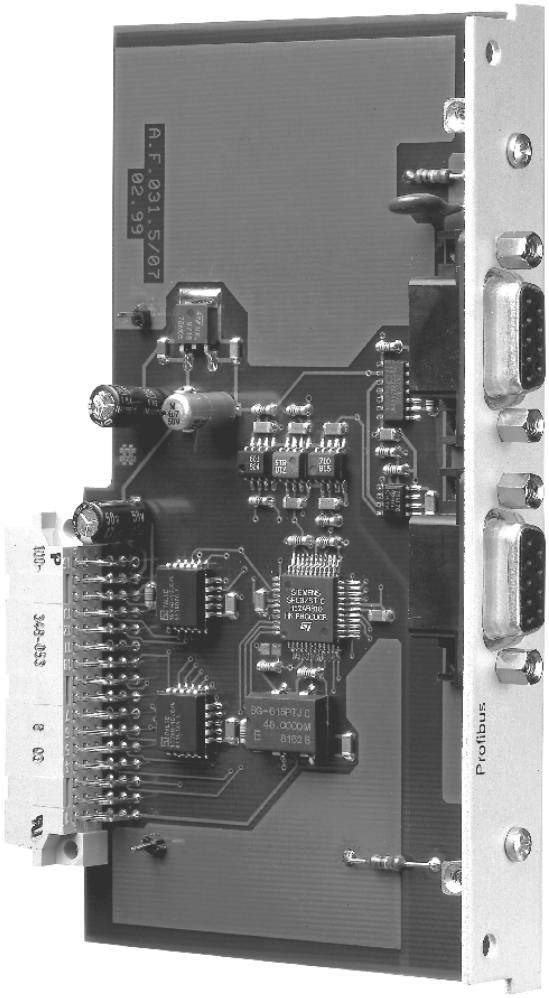
KOLLMORGEN
Seidel

Kommunikationsprofil
PROFIBUS DP
Erweiterungskarte eingebaut in
SERVOSTAR™ 600



Technische Beschreibung

Ausgabe 10/99

Bisher erschienene Ausgaben

Ausgabe	Bemerkung
05 / 99	vorläufige Ausgabe
10 / 99	Erstausgabe

SINEC ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG
SERVO**STAR** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kollmorgen Motion Technologies Group

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!

Gedruckt in der BRD 10/99

Mat.Nr. : 92141

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Seidel reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltsverzeichnis

Zeichnung Seite

Inhaltsverzeichnis ... 3

Sicherheitshinweise ... 5

Richtlinien und Normen ... 6

CE -Konformität ... 6

I Allgemeines ... 7
I.1 Über dieses Handbuch ... 7
I.2 Bestimmungsgemäße Verwendung der PROFIBUS Erweiterungskarte ... 7

II Installation / Inbetriebnahme ... 9
II.1 Hard- und Softwareinstallation ... 9
II.1.1 Aufbau der PROFIBUS-Erweiterungskarte ... 10
II.1.2 Einbau der PROFIBUS-Erweiterungskarte - A.4.031.4/62 ... 10
II.1.3 Anschlußtechnik ... 11
II.1.3.1 Anschlußbild SERVOSTAR™ 600 - A.4.031.1/41 ... 11
II.1.4 Parametrieren der Master-Anschaltbaugruppen ... 12
II.1.4.1 Konfiguration der Steuerung ... 12
II.1.4.2 Anschaltbaugruppe CP5412 (A2) ... 13
II.1.5 Standardfunktionen für den Datenaustausch mit dem SERVOSTAR™ ... 13
II.1.6 Hantierungs-Bausteinpaket SR6FC ... 13
II.2 Inbetriebnahme ... 14
II.2.1 Inbetriebnahme der Grundfunktionen des Servoverstärkers ... 14

III Geräteprofil SERVOSTAR™ 600 - A.4.016.3/3 ... 15
III.1 Parameterkanal ... 16
III.1.1 Parameterkennung PKE ... 16
III.1.1.1 Bedeutung der Antwortkennungen - A.4.016.3/3 ... 16
III.1.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei Antwortkennung 7 ... 17
III.1.2 Subindex IND - A.4.016.3/3 ... 17
III.1.3 Parameterwert PWE ... 18
III.2 Prozeßdatenkanal - A.4.016.3/3 ... 18

IV Verwenden des Parameterkanals ... 19
IV.1 Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters ... 19
IV.2 Zusammenstellung der SERVOSTAR™ -Parameternummern ... 19
IV.2.1 Liste der Parameternummern ... 20
IV.2.2 Profilparameter ... 22
IV.2.2.1 PNU 904/911: PPO-Typ write/read ... 22
IV.2.2.2 PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten ... 22
IV.2.2.3 PNU 963: Baudrate ... 23
IV.2.2.4 PNU 965: PROFIDRIVE-Profilnummer ... 23
IV.2.2.5 PNU 970: Defaultparameter ... 23
IV.2.2.6 PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern ... 23
IV.2.3 Allgemeine Parameter ... 24
IV.2.3.1 PNU 1000: Gerätekennung ... 24
IV.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister ... 24
IV.2.3.3 PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister ... 25
IV.2.4 Lagereglerparameter ... 26
IV.2.4.1 PNU 1250: Geschwindigkeitsmultiplikator ... 26
IV.2.4.2 PNU 1251: Achstyp ... 26
IV.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus ... 26
IV.2.5.1 PNU 1300: Position ... 26
IV.2.5.2 PNU 1301: Geschwindigkeit ... 26
IV.2.5.3 PNU 1302: Fahrauftragsart ... 27
IV.2.5.4 PNU 1304: Beschleunigungszeit ... 27
IV.2.5.5 PNU 1305: Verzögerungszeit ... 27
IV.2.5.6 PNU 1306: Ruckbegrenzung Beschleunigung ... 28
IV.2.5.7 PNU 1307: Ruckbegrenzung Verzögerung ... 28
IV.2.5.8 PNU 1308: Folgefahrauftrag ... 28
IV.2.5.9 PNU 1309: Startverzögerung ... 28
IV.2.5.10 PNU 1310: Fahrauftrag kopieren ... 28
IV.2.6 Einrichtbetrieb Lage ... 28
IV.2.6.1 PNU 1350: Referenzfahrtart ... 28
IV.2.6.2 PNU 1351: Referenzfahrtrichtung ... 28

Inhaltsverzeichnis

Zeichnung Seite

IV.2.7 Istwerte . . . 28
IV.2.7.1 PNU 1401: Drehzahl . . . 28
IV.2.7.2 PNU 1402: Inkrementeller Positionsistwert . . . 28
IV.2.7.3 PNU 1403: SI-Positionsistwert . . . 28
IV.2.8 Digital I/O-Konfiguration . . . 29
IV.2.8.1 PNU 1450 .. 1453: Funktion der digitalen Eingänge . . . 29
IV.2.8.2 PNU 1458/1459: Funktion der digitalen Ausgänge . . . 30
IV.2.9 Analog-Konfiguration . . . 30
IV.2.9.1 PNU 1500: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen . . . 30
IV.2.9.2 PNU 1501/1506: Konfiguration der analogen Ausgänge . . . 30

V Verwenden des Prozeßdatenkanals . . . 31
V.1 Gerätesteuerung . . . 31
V.1.1 Das Steuerwort (STW) . . . 33
V.1.2 Das Zustandswort (ZSW) . . . 34
V.2 Betriebsarten . . . 34
V.2.1 Positionierung (Betriebsart 2) . . . 35
V.2.2 Drehzahl digital (Betriebsart 1) . . . 36
V.2.3 Drehzahl analog (Betriebsart -1) [in Vorbereitung] . . . 36
V.2.4 Drehmoment digital (Betriebsart -2) . . . 37
V.2.5 Drehmoment analog (Betriebsart -3) [in Vorbereitung] . . . 37
V.2.6 Elektronisches Getriebe (Betriebsart -4) . . . 37
V.2.7 ASCII – Kanal (Betriebsart –16) . . . 38
V.2.8 Grundeinstellung nach dem Einschalten (Betriebsart -126) . . . 38

VI Inbetriebnahmesoftware . . . 39
VI.1 Menüseite PROFIBUS . . . 39

VII Beispieltelegramme . . . 41
VII.1 Einstellen der Betriebsart . . . 41
VII.2 Enablen des SERVOSTAR™ 600 . . . 41
VII.3 Referenzpunkt setzen . . . 42
VII.4 Referenzfahrt starten - A.4.016.3/4 . . . 42
VII.5 Tippbetrieb starten . . . 44
VII.6 Starten eines Fahrauftrags . . . 44
VII.7 Starten eines Direktfahrauftrages mit Folgeauftrag . . . 44
VII.8 Abfragen einer Warn- oder Fehlermeldung . . . 45
VII.9 Schreiben eines Parameters . . . 45
VII.10 Istwerte lesen . . . 45
VII.11 Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal . . . 46

VIII Anhang . . . 47
VIII.1 Index . . . 47

Sicherheitshinweise

- **Warnsymbole : Beachten Sie unbedingt die wichtigen Hinweise im Text, die mit folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:**

Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung

Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise

- **Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muß folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:**

- **IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100**
  IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
  nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VBG 4

- **Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme alle zum Servoverstärker gehörenden Dokumentationen. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlußbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.**

- **Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststoffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.**

- **Öffnen Sie die Geräte nicht. Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

- **Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile und heiße Oberflächen besitzen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**

- **Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.**

- **Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens zwei Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte, Gewindebolzen) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren führen bis zu zwei Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**

Richtlinien und Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen/Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine/Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG und der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht. Beachten Sie auch EN 60204 und EN 292.

Zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG werden die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 in Verbindung mit EN 60439-1, EN 60146 und EN 60204 für die Servoverstärker angewendet.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage/Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern, Handhabung von Steckern und Verlegung der Leitungen - finden Sie in den Montage-/Installationsanleitungen der Servoverstärker.

CE - Konformität

Ab dem 1. Januar 1996 ist bei Lieferungen von Servoverstärkern innerhalb der europäischen Gemeinschaft die Einhaltung der EG-EMV-Richtlinie 89/336/EWG zwingend vorgeschrieben.

In den Montage-/Installationsanleitungen der Servoverstärker ist die EMV-gerechte Installation dargestellt. Sie finden dort auch die erforderlichen Komponenten (Leitungen, Netzfilter usw.)

Abweichungen vom in der Dokumentation beschriebenen Aufbau und Installation bedeuten, daß Sie selbst neue Messungen veranlassen müssen, um der Gesetzeslage zu entsprechen.

Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der Servoverstärker zu folgenden Normen im Industriebereich:

EG-EMV-Richtlinie	**89/336/EWG**
EG-Niederspannungsrichtlinie	**73/23/EWG**

I Allgemeines

I.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt Verdrahtung, Inbetriebnahme, Funktionsumfang und Softwareprotokoll der PROFIBUS Erweiterungskarte für den SERVOSTAR™ 600. Es ist Bestandteil der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker-Familie SERVOSTAR™ 600.

Installation und Inbetriebnahme der Servoverstärker sowie alle Standardfunktionen werden in den zugehörigen Handbüchern beschrieben.

Weitere Bestandteile der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker der Familie SERVOSTAR™ 600:

Titel	Herausgeber	Best.Nr.
Montage- und Installationsanleitung SERVOSTAR™	Seidel	89370
Inbetriebnahmehandbuch SERVOSTAR™ Quickstart	Seidel	91973
Funktionsbeschreibung Inbetriebnahmesoftware SR600.EXE	Seidel	90464

Weiterführende Dokumentationen:

Titel	Ausgabe
SINEC Produktinformation S79200-A0737-X-02-7437	06/95
SINEC Installationsanleitungen S79200-A0737-X-01-7419	
SINEC Einführung CP5412 (A2) C79000-G8900-C068	01
SINEC DP-Masterbetrieb mit dem COML DP projektieren C79000-G8900-C069	01
SINEC DP-Programmierschnittstelle C79000-G8900-C071	01

Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:

Verdrahtung: ***Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung***
Programmierung: ***erfahrene SPS Programmierer mit PROFIBUS DP Kenntnissen***

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

I.2 Bestimmungsgemäße Verwendung der PROFIBUS Erweiterungskarte

Die PROFIBUS-Erweiterungskarte darf ausschließlich in Servoverstärker der SERVOSTAR™ 600 Serie eingebaut werden.
Bei Betrieb der Servoverstärker über das PROFIBUS-Interface muß die maschinelle und personelle Sicherheit durch die verwendete Steuerung gewährleistet werden.
Beachten Sie das Kapitel “Bestimmungsgemäße Verwendung” im Installations-/Inbetriebnahmehandbuch des Servoverstärkers SERVOSTAR™ 600.

Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrischen Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.

Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der zu folgenden Normen im Industriebereich:

EG-EMV-Richtlinie	***89/336/EWG***
EG-Niederspannungsrichlinie	***73/23/EWG***

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen

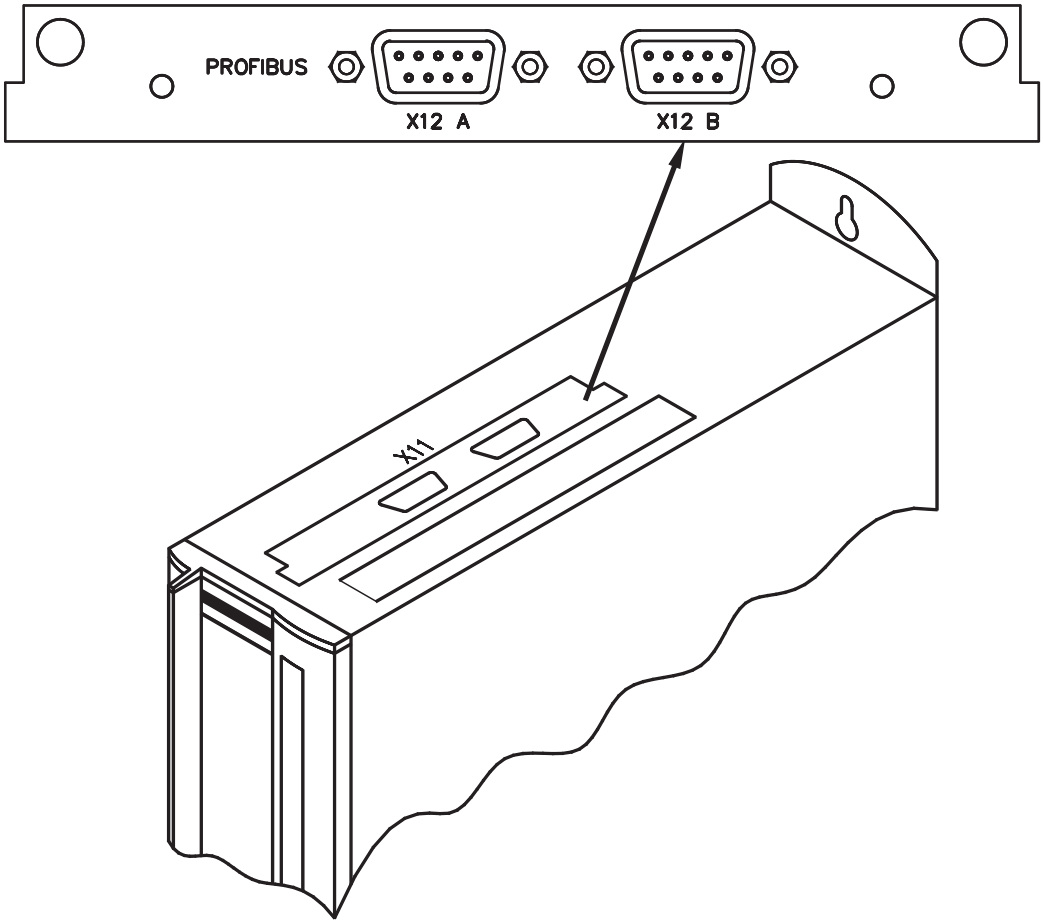
II Installation / Inbetriebnahme

II.1 Hard- und Softwareinstallation

Installieren und verdrahten Sie die Geräte immer in spannungsfreiem Zustand. Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.).
Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.
Restladungen in den Kondensatoren können auch mehrere Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.
Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.
Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, daß bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen maschinell und personell sicheren Zustand geführt wird, z.B. mit Hilfe einer mechanischen Bremse.
Antriebe mit Servoverstärker und PROFIBUS-Erweiterungskarte sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen. Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise aufmerksam.
Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, daß ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann. Softwareendschalter ersetzen nicht die Hardwareendschalter der Maschine.

Installieren Sie den Servoverstärker wie in der Installationsanleitung SERVOSTAR™ 600 beschrieben. Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und des Positionsinterfaces nach dem Anschlußbild des Installationshandbuchs entfallen.
Benutzen Sie zum Anschluß der PROFIBUS-Erweiterungskarte den für den verwendeten Verstärker gültigen Anschlußplan in Kapitel II.1.3.1 im vorliegenden Handbuch.
Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Es könnte zu Zerstörungen der Elektronik kommen. Bedingt durch die interne Darstellung der Lageregler-Parameter kann der Lageregler nur betrieben werden, wenn die Enddrehzahl des Antriebs bei Sinus²-förmiger Kommutierung höchstens 6000 U/min beträgt. Bei trapezförmiger Kommutierung sind maximal 12000 U/min zulässig. Alle Angaben über Auflösung, Schrittweite, Positioniergenauigkeit etc. beziehen sich auf rechnerische Werte. Nichtlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt.
Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muß, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepaßt werden.

II.1.1 Aufbau der PROFIBUS-Erweiterungskarte



Die Erweiterungskarte ist bei Anlieferung in den Slot des Servoverstärkers eingeschoben und verschraubt, wenn Sie den Servoverstärker mit der Erweiterungskarte bestellt haben.

Die PROFIBUS-Erweiterungskarte verfügt über zwei parallel verdrahtete, 9-polige Sub-D-Buchsen.

Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte findet durch den Servoverstärker statt.

II.1.2 Einbau der PROFIBUS-Erweiterungskarte

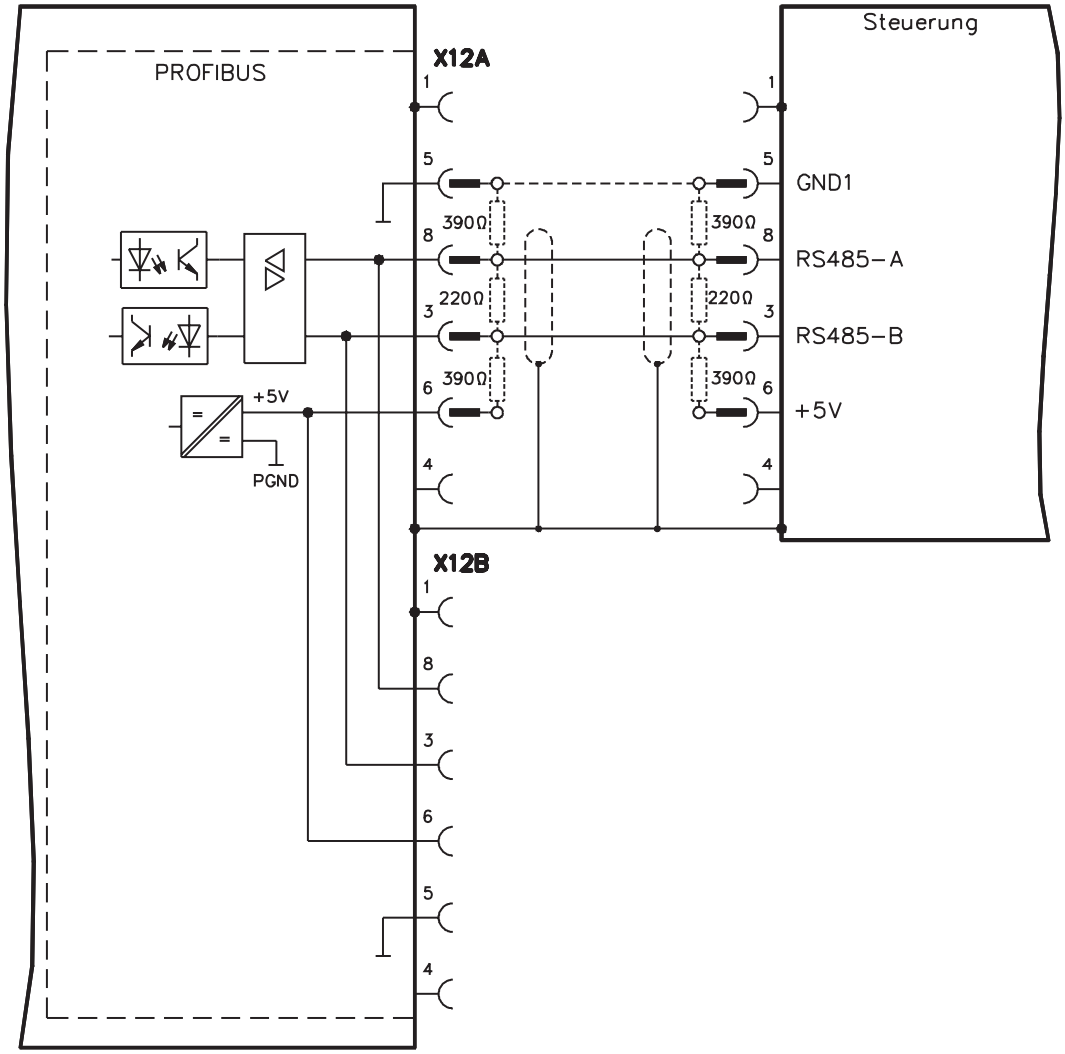
Wenn Sie die PROFIBUS-Erweiterungskarte nachträglich in den SERVOSTAR™ einbauen wollen, beachten Sie bitte folgendes:

- Entfernen sie die Abdeckung des Optionsschachtes, indem Sie die beiden Schrauben lösen.
- Achten Sie darauf, daß keine Kleinteile (Schrauben o.ä.) in den geöffneten Optionsschacht fallen.
- Schieben Sie die Erweiterungskarte vorsichtig und ohne sie zu verkanten in die vorgesehenen Führungsschienen.
- Drücken Sie die Erweiterungskarte fest in den Schacht, bis die Frontabdeckung auf den Befestigungslaschen aufliegt. So ist ein sicherer Kontakt der Steckverbindung gewährleistet.
- Drehen Sie die Schrauben der Frontabdeckung in die Gewinde in den Befestigungslaschen.

II.1.3 Anschlußtechnik

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlußstecker, Busabschluß und Laufzeiten werden in den “Aufbaurichtlinien PROFIBUS-DP/FMS” der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO, Best.Nr. 2.111, beschrieben

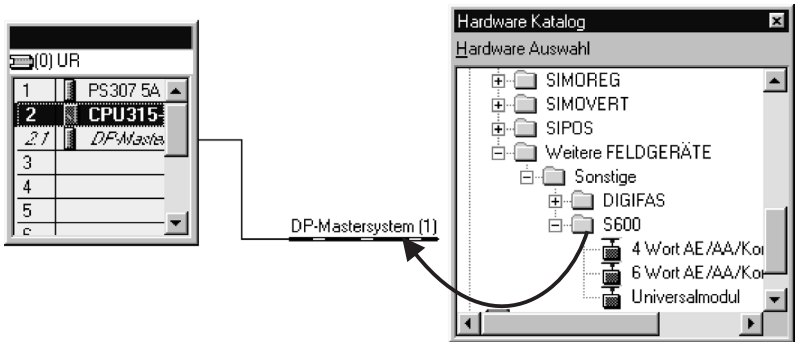
II.1.3.1 Anschlußbild SERVOSTAR™ 600



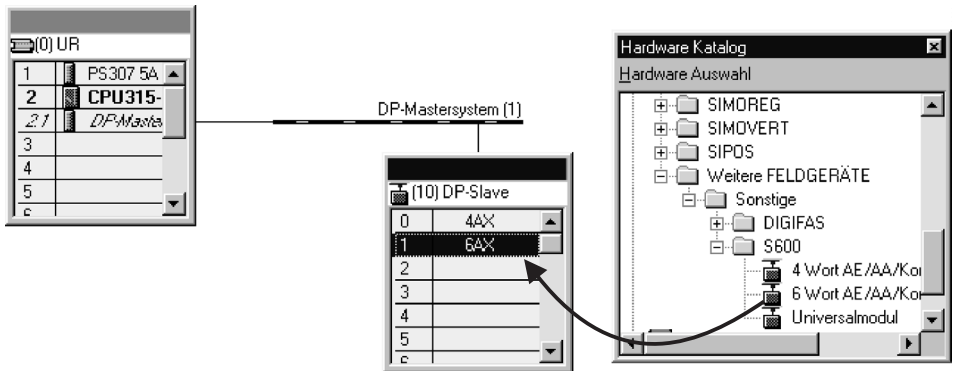
II.1.4 Parametrieren der Master-Anschaltbaugruppen

II.1.4.1 Konfiguration der Steuerung

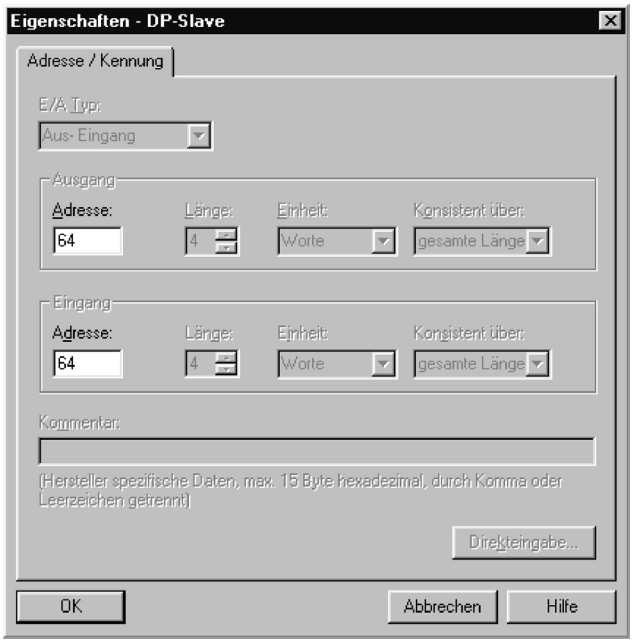
Durch die graphische Oberfläche ist die Siemens S7 sehr einfach für das PROFIBUS-Netzwerk zu konfigurieren. Nachdem Sie den Aufbau der Steuerung eingestellt haben, konfigurieren Sie die verwendete Anschaltbaugruppe wie folgt: Öffnen Sie den Hardware-Katalog und ziehen das Symbol des entsprechenden Feldgerätes auf die Darstellung des Bussystems (drag & drop). Es öffnet sich dann automatisch ein Fenster zur allgemeinen Parametrierung des Feldgerätes. Stellen Sie hier bitte die Adresse des Teilnehmers ein.



Anschließend ziehen Sie bitte nach dem gleichen System wie oben die Module aus dem Hardware-Katalog in die Box des Feldgerätes, wobei das 4-Wort Modul im Fach 0 und das 6-Wort Modul im Fach 1 liegen muß.



Es öffnet sich wieder ein Fenster, in dem Sie die Module parametrieren können.



II.1.4.2 Anschaltbaugruppe CP5412 (A2)

Die CP5412 (A2) ist eine Steckkarte der Firma Siemens für IBM-AT-kompatible PCs.
Der DP-Masterbetrieb wird mit Hilfe des Software-Werkzeugs COML DP projektiert.
Verwenden Sie zur Projektierung unsere Stammdatendatei **KOLL045D.GSD**.
Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Siemens-Handbuch “DP-Masterbetrieb mit der COML DP projektieren”.

II.1.5 Standardfunktionen für den Datenaustausch mit dem SERVOSTAR™

Verwendet wird das Siemens-Funktionsbausteinpaket DVA_S7, Version 2.0 oder höher.
Je Antrieb werden folgende Funktionsbausteine (FC) zwingend benötigt:
FC21, DPxxx-S als Sendebaustein **FC22**, DPxxx-E als Empfangsbaustein
Benötigt werden weiterhin:

a) Ein Datenbaustein (DB) “Nutzdaten” (DBND), Länge 1 + 29 mal Anzahl der Antriebe

b) Ein Datenbaustein “Parametersätze”, Länge 4 + 6 mal Anzahl der Antriebe

Es wird ausschließlich PPO-Typ 2 verwendet. FC21 und FC22 übernehmen den Datenaustausch und die Verfolgung der PKW-Aufträge zwischen der PROFIBUS-Anschaltung der Simatic S7 und dem Sende- und Empfangsfach im DBND. Der FC21 und der FC22 müssen je Antrieb mindestens einmal zyklisch oder zeitgesteuert absolut aufgerufen werden. Die Verwendung des FC23 zur Einrichtung und Vorbesetzung der Datenbausteine bleibt Ihnen überlassen. Die Einzelheiten der Anwendung und die technischen Daten entnehmen Sie bitte dem Siemens-Handbuch.

II.1.6 Hantierungs-Bausteinpaket SR6FC

Das Funktionsbausteinpaket enthält eine Reihe von Funktionsbausteinen, die es ermöglichen, die Steuerfunktionen des SERVOSTAR™ 600 sehr einfach zu handhaben. Es arbeitet mit den Funktionsbausteinen FC21, FC22 und FC23 aus dem “Optionspaket _S7”, Version 2.0 zusammen.
Eine Beschreibung der einzelnen Funktionsbausteine befindet sich als Textfile auf der Diskette, auf der Sie auch das Funktionsbausteinpaket erhalten.

II.2 Inbetriebnahme

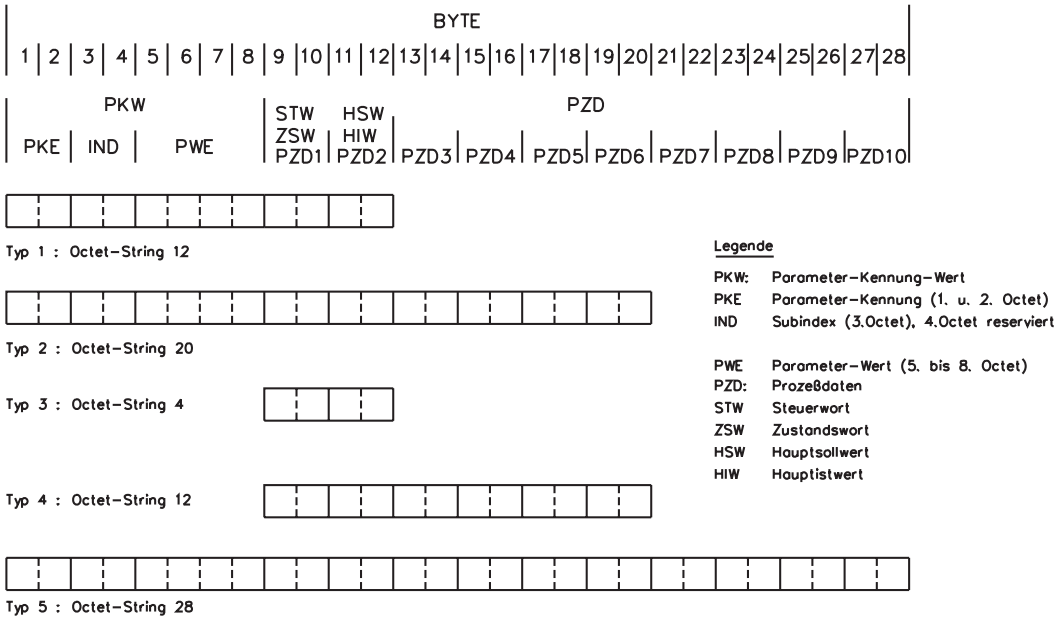
II.2.1 Inbetriebnahme der Grundfunktionen des Servoverstärkers

Nur Fachpersonal mit fundierten Kenntnissen in Regelungstechnik und Antriebstechnik darf den Servoverstärker in Betrieb nehmen.

Montage / Installation prüfen	Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise im Installationshandbuch des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden.
PC anschließen, SR600.EXE starten	Zum Parametrieren des Servoverstärkers verwenden Sie die Inbetriebnahmesoftware SR600.EXE.
	Vorsicht! ***Stellen Sie sicher, daß auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.***
Grundfunktionen in Betrieb nehmen	Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom- und Drehzahlregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist im Inbetriebnahmehandbuch “Quickstart” beschrieben.
Parameter speichern	Speichern Sie die Regelparameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.
Prüfen der Busverbindung	Nehmen Sie das Enable-Signal (Klemme X3.16) weg und schalten Sie die Leistungsversorgung des Servoverstärkers aus. Die Hilfsspannungsversorgung mit 24V DC bleibt eingeschaltet.
Test der Kommunikation	Prüfen Sie die Installation der PROFIBUS-Verbindung und der Anschaltung des PROFIBUS-Masters. Prüfen Sie die PROFIBUS-DP Parametrierung und die Stationskonfiguration Prüfen Sie die Parametrierung der PROFIBUS-Anschaltbaugruppe Prüfen Sie das Anwender-SPS-Programm und die Parametrierung der Funktionsbausteinpakete DVA_S7 und SR6FC.
Lageregler in Betrieb nehmen	Nehmen Sie den Lageregler in Betrieb, wie im Inbetriebnahmehandbuch “Quickstart” beschrieben.

III Geräteprofil SERVOSTAR™ 600

Das PROFIBUS-Profil PROFIDRIVE sieht folgende Parameter-Prozeßdaten-Objekte (PPO) vor:


BYTE
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
PKW
PKE IND PWE
STW ZSW PZD1
HSW HIW PZD2
PZD
PZD3 PZD4 PZD5 PZD6 PZD7 PZD8 PZD9 PZD10
Typ 1 : Octet-String 12
Typ 2 : Octet-String 20
Typ 3 : Octet-String 4
Typ 4 : Octet-String 12
Typ 5 : Octet-String 28
Legende
PKW: Parameter-Kennung-Wert
PKE Parameter-Kennung (1. u. 2. Octet)
IND Subindex (3.Octet), 4.Octet reserviert
PWE Parameter-Wert (5. bis 8. Octet)
PZD: Prozeßdaten
STW Steuerwort
ZSW Zustandswort
HSW Hauptsollwert
HIW Hauptistwert

Im SERVOSTAR™ kommt allein der PPO-Typ 2 mit 4 Worten PKW-Teil und 6 Worten PZD-Teil zur Anwendung. Der PKW-Teil dient dabei hauptsächlich der Übertragung von Parametern des Servoverstärkers, der PZD-Teil hauptsächlich der Handhabung von Fahrfunktionen.

Das Geräteprofil läßt sich in zwei Bereiche bzw. Datenkanäle aufteilen:

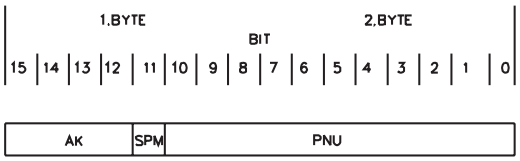
1. PKW-Teil (4 Worte)
2. PZD-Teil (6 Worte)

Der Datenkanal PKW kann auch als Servicekanal bezeichnet werden. Der Servicekanal verwendet ausschließlich bestätigte Kommunikationsdienste und wird beim SERVOSTAR™ als Parameterkanal verwendet. **Dieser Kanal ist nicht echtzeitfähig.**

Der Datenkanal PZD kann auch als Prozeßdatenkanal bezeichnet werden. Der Prozeßdatenkanal verwendet unbestätigte Kommunikationsdienste. Das Ansprechen des Servoverstärkers auf einen unbestätigten Dienst kann nur anhand der Gerätereaktion abgelesen werden (Zustandswort, Istwerte). **Dieser Kanal ist echtzeitfähig.**

III.1 Parameterkanal

III.1.1 Parameterkennung PKE



Legende

AK Auftrags-/Antwortkennung

SPM Toggle-Bit für Spontanmeldung (z.Zt. nicht implementiert)

PNU Parameternummer

Fett gedruckte Zeilen in den Tabellen sind für SERVOSTAR™ gültig

Master —> Slave		Slave —> Master	
Auftragskennung	Funktion	Antwortkennung positiv	Antwortkennung negativ
0	**kein Auftrag**	**0**	**0**
1	**Parameterwert anfordern**	1,**2**	**7**
2	Parameterwert ändern [W]	1	7/8
3	**Parameterwert ändern [DW]**	**2**	**7**/8
4	Beschreibungselement anfordern	3	7
5	Beschreibungselement ändern	3	7/8
6	Parameterwert anfordern [A]	4,5	7
7	Parameterwert ändern [A/W]	4	7/8
8	Parameterwert ändern	5	7/8
9	Anzahl Arrayelemente anfordern	6	7
10	reserviert		
11	reserviert		
12	reserviert		
13	reserviert		
14	reserviert		
15	reserviert		

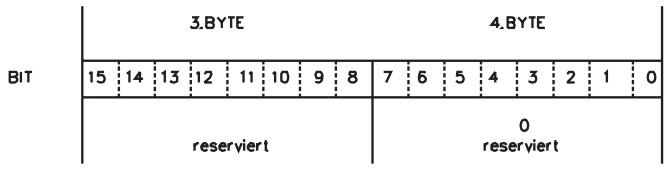
III.1.1.1 Bedeutung der Antwortkennungen

Antwortkennung	Bedeutung
0	**kein Auftrag**
1	Parameterwert übertragen
2	**Parameterwert übertragen**
3	Beschreibungselement übertragen
4	Parameterwert übertragen
5	Parameterwert übertragen
6	Anzahl der Arrayelemente übertragen
7	**Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer)**
8	keine Bedienhoheit für PKW Schnittstelle
9	Spontanmeldung [W]
10	Spontanmeldung [DW]
11	Spontanmeldung [A/W]
12	Spontanmeldung [A/DW]

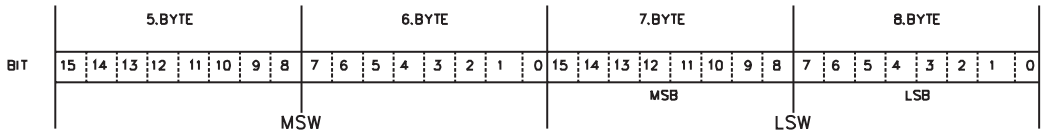
III.1.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei Antwortkennung 7

Fehlernummer	Beschreibung
0	**unzulässige PNU**
1	**Parameterwert nicht änderbar**
2	**untere oder obere Wertgrenze überschritten**
3	**Fehlerhafter Subindex (=Index)**
4	**kein Array**
5	**falscher Datentyp**
6	**kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar)**
7	Beschreibungselement nicht änderbar
8	In IR gefordertes PPO-Write nicht vorhanden
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
10	Accessgroup
11	keine Bedienhoheit
12	Schlüsselwort fehlt
13	Text im zyklischen Verkehr nicht lesbar
14	Name im zyklischen Verkehr nicht lesbar
15	kein Textarray vorhanden
16	PPO-Write fehlt
17	**Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar**
18	**Sonstige Fehler**
19-100	**reserviert**
101	**fehlerhafte Auftragskennung**
102	**Softwarefehler (Kommandotabelle)**
103	**nur im Disable Zustand möglich**
104	**nur im Enable Zustand möglich**
105	**BCC-Fehler in den EEPROM-Daten**
106	**Erst nach Fahrauftragstop möglich**
107	**Falscher Wert [16,20]**
108	**Falscher Parameter (OCOPY x [- y] z)**
109	**Falsche Fahrsatznummer (0,1..180,192..255)**
110	**Falscher Parameter (PTEACH x [y])**
111	**Schreibfehler EEPROM**
112	**Falscher Wert**
113	**BCC-Fehler im Fahrsatz**
>113	**Reserve**

III.1.2 Subindex IND



III.1.3 Parameterwert PWE



Das Datum der PNU-Variablen steht im PWE und ist rechtsbündig abgelegt:

4-Byte Daten (Doppel-Wort) PWE 5-8 (PWE 8 LSB)

Kommandos werden mit der Auftragskennung 3 übertragen. Kann ein Kommando nicht ausgeführt werden, wird der Fehler mit der Antwortkennung AK = 7 gemeldet und eine Fehlernummer ausgegeben. Die Fehlernummern sind im Kapitel III.1.1.2 beschrieben.

III.2 Prozeßdatenkanal

Über den Prozeßdatenteil des 20 Byte – Telegramms werden zyklische Daten über den PROFIBUS ausgetauscht. Mit jedem PROFIBUS – Zyklus wird im SERVOSTAR™ 600 ein Interrupt ausgelöst, der bewirkt, daß neue Prozeßdaten ausgetauscht und verarbeitet werden. Die Bedeutung dieser Prozeßdaten ist abhängig von der eingestellten Betriebsart. Die Betriebsart wird über einen PROFIBUS Parameter eingestellt (PNU 930, siehe Kapitel IV.2.2.2).

Bei allen Betriebsarten wird das Datenwort 1 der Prozeßdaten (PZD1) in der Richtung Steuerung -> SERVOSTAR™ 600 zur Gerätesteuerung verwendet und hat in der Richtung SERVOSTAR™ 600 -> Steuerung die Funktion der Zustandsanzeige des Antriebs.

Die Bedeutung der Prozeßdaten PZD2 – PZD6 ändert sich je nach eingestellter Betriebsart und kann dem Kapitel V.2 entnommen werden.

Achtung:
Beim Einschalten des SERVOSTAR™ 600 ist immer die Betriebsart –126 eingestellt (sicherer Zustand). Vor jedem Umschalten der Betriebsarten muß das Bit 10 des Steuerworts STW auf 0 gesetzt werden. Die neue Betriebsart wird erst mit dem Setzen des Steuerwortbits 10 auf 1 aktiv.

IV Verwenden des Parameterkanals

Die digitalen Servoverstärker der Serie SERVOSTAR™ 600 müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepaßt werden. Die Regler werden mit der Inbetriebnahmesoftware SR600.EXE oder über den PROFIBUS parametriert.

IV.1 Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters

Verstärkerparameter schreiben (AK = 3) oder lesen (AK = 1)

Schreibt oder liest einen Verstärkerparameter, der anhand der Parameternummer (PNU) erkannt wird, in den *flüchtigen* Speicher des SERVOSTAR™. Die im SERVOSTAR™ gespeicherten Parameter können mit dem Kommando “Parameter nichtflüchtig speichern” (PNU 971) in den *nichtflüchtigen* Speicher transferiert werden.

Telegrammaufbau:

	Anforderung	**Antwort**
PKE/AK	1 (lesen) / 3 (schreiben)	2/ 7 im Fehlerfall
PKE/PNU	siehe IV.2.1	wie gesendet
PWE	bei AK = 3 Datentyp siehe IV.2.1 bei AK = 1 Datentyp ohne Bedeutung	bei AK = 3 gespiegeltes PWE der Anforderung bei AK = 1 Datentyp siehe IV.2.1

IV.2 Zusammenstellung der SERVOSTAR™ -Parameternummern

In der Tabelle in Kapitel IV.2.1 sind alle SERVOSTAR™ -Parameternummern numerisch geordnet und kurz beschrieben. Die Parameternummern im Bereich 900 - 999 sind profilspezifische des PROFIBUS-Antriebsprofils PROFIDRIVE. Parameternummern > 999 sind herstellerspezifisch.
Die ASCII-Kommandos in der Spalte “SERVOSTAR™ ASCII-Befehl” können Sie zum besseren Verständnis der Bedeutung des Parameters im Benutzerhandbuch der Inbetriebnahmesoftware SR600.EXE nachschlagen.
In diesem Abschnitt werden nur die Parameter behandelt, die sich auf die PROFIBUS Erweiterungskarte beziehen und nicht bereits in der Funktionsbeschreibung der Inbetriebnahmesoftware beschrieben werden, wobei die Zuordnung über die ASCII-Kommandos erfolgt.

IV.2.1 Liste der Parameternummern

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	SERVOSTAR™ ASCII-Befehl
Profilparameter				
904	UINT32	ro	Nummer des unterstützen PPO-Write, immer 2	-
911	UINT32	ro	Nummer des unterstützen PPO-Read, immer 2	-
918	UINT32	ro	Teilnehmeradresse am PROFIBUS	ADDR
930	UINT32	r/w	Auswahlschalter für Betriebsart	-
963	UINT32	ro	PROFIBUS-Baudrate	-
965	Octet-String2	ro	Nummer des PROFIDRIVE-Profils (0302H)	-
970	UINT32	wo	Defaultparametersatz laden	RSTVAR
971	UINT32	wo	Parameter nichtflüchtig speichern	SAVE
Herstellerspezifische Parameter SERVOSTAR™				
Allgemeine Parameter				
1000	Visible String4	ro	Gerätekennung	-
1001	UINT32	ro	Herstellerspezifisches Fehlerregister	ERRCODE
1002	UINT32	ro	Herstellerspezifisches Statusregister	-
Drehzahlreglerparameter				
1200	UINT32	r/w	K_p – Verstärkungsfaktor des Drehzahlreglers	GV
1201	UINT32	r/w	T_n – Nachstellzeit des Drehzahlreglers	GVTN
1202	UINT32	r/w	PID – T_2 – Zeitkonstante des Drehzahlreglers	GVT2
1203	UINT32	r/w	Sollwertrampe+, Drehzahlregler	ACC
1204	UINT32	r/w	Sollwertrampe-, Drehzahlregler	DEC
1205	UINT32	r/w	Not-Rampe, Drehzahlregler	DECSTOP
1206	UINT32	r/w	Maximale Drehzahl	VLIM
1207	UINT32	r/w	Überdrehzahl	VOSPD
1208	UINT32	r/w	Zählrichtung	DIR
Lagereglerparameter				
1250	UINT32	r/w	Multiplikator für Geschwindigkeiten Tippen/Ref.	VMUL
1251	UINT32	r/w	Achstyp	POSCNFG
1252	INTEGER32	r/w	In-Position-Fenster	PEINPOS
1253	INTEGER32	r/w	Schleppfehlerfenster	PEMAX
1254	INTEGER32	r/w	Positionsregister 1	SWE1
1255	INTEGER32	r/w	Positionsregister 2	SWE2
1256	INTEGER32	r/w	Positionsregister 3	SWE3
1257	INTEGER32	r/w	Positionsregister 4	SWE4
1258	UINT32	r/w	Auflösung Nenner	PGEARO
1259	UINT32	r/w	Auflösung Zähler	PGEARI
1260	UINT32	r/w	Minimale Beschleunigungs-, Bremszeit	PTMIN
1261	UINT32	r/w	FeedForward-Faktor Lageregler	GPFFV
1262	UINT32	r/w	K_V - Faktor Lageregler	GP
1263	UINT32	r/w	K_P - Faktor Lageregler	GPV
1264	UINT32	r/w	T_n - Nachstellzeit Lageregler	GPTN
1265	UINT32	r/w	Maximale Geschwindigkeit für Positionierbetrieb	PVMAX
1266	UINT32	r/w	Konfigurationsvariable für Softwareschalter	SWCNFG
1267	UINT32	r/w	Konfigurationsvariable 2 für Softwareschalter	SWCNFG2

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	SERVOSTAR™ ASCII-Befehl
Positionierdaten für den Lagereglermodus				
1300	INTEGER32	r/w	Position	O_P
1301	INTEGER16	r/w	Geschwindigkeit	O_V
1302	UINT32	r/w	Fahrauftragsart	O_C
1304	UINT32	r/w	Anfahrzeit (Beschleunigung)	O_ACC1
1305	UINT32	r/w	Bremszeit (Verzögerung)	O_DEC1
1306	UINT32	r/w	Ruckbegrenzung (Beschleunigung)	O_ACC2
1307	UINT32	r/w	Ruckbegrenzung (Verzögerung)	O_DEC2
1308	UINT32	r/w	Nummer des Folgefahrauftrags	O_FN
1309	UINT32	r/w	Startverzögerung für Folgefahrauftrag	O_FT
1310	2 * UINT16	wo	Kopieren eines Fahrauftrags	OCOPY
Einrichtbetrieb Lage				
1350	UINT32	r/w	Referenzfahrtart	NREF
1351	UINT32	r/w	Referenzfahrtrichtung	DREF
1352	UINT32	r/w	Beschleunigungsrampe (Tippen/Referenzieren)	ACCR
1353	UINT32	r/w	Bremsrampe	DECR
1354	UINT32	r/w	Referenzoffset	ROFFS
1355	UINT32	ro	Referenzfahrtgeschwindigkeit	VREF
1356	UINT32	ro	Tippgeschwindigkeit	VJOG
Istwerte				
1400	INTEGER32	ro	Istlage 20 Bit / Umdrehung	PRD
1401	INTEGER32	ro	Drehzahl	
1402	INTEGER32	ro	Inkrementeller Positionsistwert	
1403	INTEGER32	ro	SI - Positionsistwert	PFB
1404	INTEGER32	ro	SI - Geschwindigkeitsistwert	PV
1405	INTEGER32	ro	SI - Schleppfehler	PE
1406	INTEGER32	ro	Effektivstrom	I
1407	INTEGER32	ro	SI - Drehzahlistwert	V
1408	INTEGER32	ro	Kühlkörpertemperatur	TEMPH
1409	INTEGER32	ro	Innentemperatur	TEMPE
1410	INTEGER32	ro	Zwischenkreisspannung	VBUS
1411	INTEGER32	ro	Ballastleistung	PBAL
1412	INTEGER32	ro	I^2t - Belastung	I2T
1413	INTEGER32	ro	Betriebsdauer	TRUN
Digital I/O - Konfiguration				
1450	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 1	IN1MODE
1451	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 2	IN2MODE
1452	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 3	IN3MODE
1453	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 4	IN4MODE
1454	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 1	IN1TRIG
1455	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 2	IN2TRIG
1456	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 3	IN3TRIG
1457	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 4	IN4TRIG
1458	INTEGER32	r/w	Funktion des digitalen Ausgangs 1	O1MODE
1459	INTEGER32	r/w	Funktion des digitalen Ausgangs 2	O2MODE
1460	UINT32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Ausgang 1	O1TRIG
1461	UINT32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Ausgang 2	O2TRIG
1462	UINT32	r/w	Zustand von vier Digitalen Inputs, Enable, 2 digitalen Outputs	STATIO

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	SERVOSTAR™ ASCII-Befehl
Analog - Konfiguration				
1500	UINT32	r/w	Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen	ANCNFG
1501	UINT32	r/w	Konfiguration Monitorfunktion Analogausgang 1	ANOUT1
1502	UINT32	r/w	Offsetspannung für Analogeingang 1	ANOFF1
1503	UINT32	r/w	Filterzeitkonstante für Analogeingang 1	AVZ1
1504	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analogeing. 1	VSCALE1
1505	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Strom Analogeingang 1	ISCALE1
1506	UINT32	r/w	Konfiguration Monitorfunktion Analogausgang 2	ANOUT2
1507	UINT32	r/w	Offsetspannung für Analogeingang 2	ANOFF2
1508	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analogeing. 2	VSCALE2
1509	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Strom Analogeingang 2	ISCALE2
Motorparameter				
1550	UINT32	r/w	Konfiguration Bremse	MBRAKE
1551	UINT32	r/w	Motornummer aus Motordatenbank	MNUMBER

Abkürzungen in der Spalte "Zugriff"

Die Spalte „Zugriff" zeigt, welche Zugriffe (z.B. read/write) über den Bus möglich sind.

Abkürzung	Beschreibung
wo	"write only" ausschließlicher Schreibzugriff
ro	"read only" ausschließlicher Lesezugriff
r/w	read/write Lese- und Schreibzugriff

IV.2.2 Profilparameter

IV.2.2.1 PNU 904/911: PPO-Typ write/read

Diese Parameter beschreiben die Nummern der unterstützten PPO-Typen write und read.
Da ausschließlich PPO-Typ 2 unterstützt wird (s.Kap. III), stehen diese Parameter immer auf 2.

IV.2.2.2 PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten

Der "Auswahlschalter für Betriebsarten" wird durch das Antriebsprofil definiert und bildet die Betriebsarten des Antriebsprofils auf die Betriebsarten des SERVOSTAR™ 600 ab. Die Folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Betriebsarten:

Achtung!
Werden Prozeßdaten über den PROFIBUS ausgetauscht, so dürfen auch die Betriebsarten des Antriebsprofils nur noch mit PNU 930 ausgewählt werden.

Betriebsart Antriebsprofil	Betriebsart SERVOSTAR™ (ASCII-Kommando "OPMODE")	Kurzbeschreibung
2	8	Positioniermodus nach PROFIDRIVE-Profil
1	0	Drehzahlregelung digital nach PROFIDRIVE-Profil
0	-	reserviert
-1	1	Drehzahlregelung, analoge Sollwertvorgabe (i.V.)
-2	2	Drehmomentregelung, digitale Sollwertvorgabe
-3	3	Drehmomentregelung, analoge Sollwertvorgabe (i.V.)
-4	4	Lageregelung, elektronisches Getriebe
-5	5	Lageregelung, externe Trajektorie (i.V.)
-6 bis -15	-	reserviert
-16	-	ASCII-Kanal zur erweiterten Parametrierung
-17 bis -125	-	reserviert
-126	-	Grundeinstellung beim Einschalten des Gerätes

Die einzelnen Betriebsarten sind in Kapitel V.2 beschrieben. Eine Betriebsartänderung kann nur in Verbindung mit dem Steuerwort vorgenommen werden.

Die Betriebsart muß nach folgender Reihenfolge gewechselt werden:

1. **Sperren der Sollwerte und Prozeßdaten**
   Bit 10 im Steuerwort wird auf 0 gesetzt, so daß keine neuen Sollwerte vom Servoverstärker übernommen und neu Steuerfunktionen ausgelöst werden können. Eine neue Betriebsart kann aber während der Ausführung einer Fahrfunktion ausgewählt werden.
   Das Steuerwort ist nur so weit gesperrt, daß der Servoverstärker immer in einen sicheren Zustand überführt werden kann.
2. **Auswahl der neuen Betriebsart mit PNU 930**
   mit dem Parameter 930 wird die neue Betriebsart über den Parameterkanal ausgewählt, jedoch noch nicht übernommen.
3. **Setzen/Empfangen der Soll- und Istwerte**
   Tragen Sie die entsprechenden Sollwerte in den Sollwertebereich der Prozeßdaten ein. Hier müssen Sie darauf achten, daß die Normierung und Datenformate von der ausgewählten Betriebsart abhängen. Ebenso ändert sich die Bedeutung der Istwerte (siehe Kapitel IV.2.2.2). Das Anwenderprogramm muß entsprechend reagieren.
4. **Freigabe der Sollwerte**
   Bit 10 STW wird auf 1 gesetzt. Die Sollwerte werden sofort übernommen und verarbeitet. Die neuen Istwerte mit entsprechender Normierung und Datenformat werden ausgegeben.

Achtung
In der gesicherten Betriebsart (-126) können keine Fahrfunktionen über den PROFIBUS ausgelöst werden. Es ist allerdings möglich, Fahrfunktionen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware durch zuführen. Wird die Betriebsart gewechselt, können Fahrfunktionen nur noch über den PROFIBUS gesteuert werden. Wird die Betriebsart über einen anderen Kommunikationskanal verändert, wird der Antrieb notgebremst und der Fehler F21 (Handhabungsfehler Einsteckkarte) gemeldet.

IV.2.2.3 PNU 963: Baudrate

Dieser Parameter gibt den Index der verwendete Baudrate für die PROFIBUS-Kommunikation an und kann nur gelesen werden. Die Baudrate wird durch den PROFIBUS-Master vorgegeben.
Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Indizes zu den einzelnen Baudraten (in KBaud):

Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Baudrate	12000	6000	3000	1500	500	187,5	93,75	45,45	19,2	9,6

IV.2.2.4 PNU 965: PROFIDRIVE-Profilnummer

Über diesen Parameter kann die Nummer des PROFIDRIVE-Profils ausgelesen werden. Verwendet wird Profil Nummer 3, Version 2.

IV.2.2.5 PNU 970: Defaultparameter

Mit diesem Parameter können Sie alle eingestellten Parameter verwerfen und die Hersteller-Defaultwerte laden.

IV.2.2.6 PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern

Mit diesem Parameter können Sie alle Parametereinstellungen nichtflüchtig im EEPROM speichern. Dazu muß der Parameter bei der Übergabe den Wert PWE = 1 haben.

IV.2.3 Allgemeine Parameter

IV.2.3.1 PNU 1000: Gerätekennung

Die Gerätekennung besteht aus vier ASCII-Zeichen und hat die Buchstaben “S6xx” zum Inhalt, wobei xx für die Stromstärke der Endstufe steht (z.B. S606).

IV.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister

Die Belegung des Fehlerregisters können Sie der folgenden Tabelle entnehmen. Die Erklärung der einzelnen Fehler finden Sie in der Montage- und Installationsanleitung des Servoverstärkers.

Bit	Beschreibung	
0	Fehler F01:	Kühlkörpertemperatur
1	Fehler F02:	Überspannung
2	Fehler F03:	Schleppfehler (i.V.)
3	Fehler F04*:	Rückführung
4	Fehler F05:	Unterspannung
5	Fehler F06*:	Motortemperatur
6	Fehler F07*:	Hilfsspannung
7	Fehler F08:	Überdrehzahl
8	Fehler F09*:	EEPROM
9	Fehler F10*:	Flash-EEPROM
10	Fehler F11*:	Bremse
11	Fehler F12*:	Motorphase
12	Fehler F13:	Innentemperatur
13	Fehler F14*:	Endstufe
14	Fehler F15:	I^2t max.
15	Fehler F16:	Netz-BTB
16	Fehler F17*:	A/D-Konverter
17	Fehler F18*:	Ballast
18	Fehler F19:	Netzphase
19	Fehler F20*:	Slotfehler
20	Fehler F21*:	Handhabungsfehler Einsteckkarte
21-30	Fehler F22 - F31*:	reserviert
31	Fehler F32*:	Systemfehler

Nachdem die Ursache des Fehlers behoben wurde kann der Fehlerzustand durch Setzen von Bit 7 im Steuerwort gelöscht werden.
Je nach aufgetretenem Fehler unterscheidet sich bei einem Reset die Fehlerreaktion des SERVOSTAR™ 600:
Bei Fehlern, die mit einem Stern gekennzeichnet sind, führt ein Setzen des Resetbits zu einem Kaltstart des Antriebs, bei dem auch die PROFIBUS-Kommunikation zu diesem Gerät für mehrere Sekunden unterbrochen wird. Dieser Kommunikationsabbruch muß also unter Umständen Im SPS-Programm separat behandelt werden.
Der Reset bei den anderen Fehlermeldungen führt zu einem Warmstart, bei dem die Kommunikation nicht abgebrochen wird.

Eine Beschreibung der einzelnen Fehler und Vorschläge zu deren Behebung finden Sie im Installationshandbuch.

IV.2.3.3 PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister

Die Belegung der Bits des Statusregisters entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

Bit	Beschreibung
0	Warnung 1: I²t-Meldeschwelle überschritten (gesetzt, solange I_{rms} die Meldeschwelle überschreitet)
1	Warnung 2: Ballastleistung erreicht (gesetzt, solange die eingestellte Ballastleistung überschritten wird)
2	Warnung 3: Schleppfehler (wird gesetzt sobald der Abstand zwischen der Ist-Position und der Lagereglertrajektorie den eingestellten Wert PEMAX überschreitet, wird mit dem Kommando CLRFAULT bzw. beim Aktivieren der Funktion “Fehler/Schleppfehler löschen” gelöscht.)
3	Warnung 4: Ansprechüberwachung aktiv (wird gesetzt, wenn die Ansprechüberwachungszeit überschritten wurde, wird mit dem Kommando CLRFAULT bzw. beim Aktivieren der Funktion “Fehler/Schleppfehler löschen” gelöscht.)
4	Warnung 5: Netzphase fehlt (gesetzt, solange das Fehlen einer der 3 Netzphasen festgestellt wird)
5	Warnung 6: Software-Endschalter 1 hat angesprochen (wird gesetzt sobald die eingestellte Position des Software-Endschalters 1 unterschritten wird oder wenn ein Fahrsatz gestartet wird, dessen Zielposition unterhalb von SWE1 liegt (gleichzeitig wird das Bit 8 “Fehlerhafter Fahrauftrag gestartet” gesetzt), wird gelöscht wenn die Position SWE1 überschritten wird und ein positiver Drehzahl/Geschwindigkeitsollwert vorgegeben wird bzw. wenn ein Fahrsatz gestartet wird dessen Zielposition innerhalb des gültigen Verfahrbereiches liegt)
6	Warnung 7: Software-Endschalter 2 hat angesprochen (s.o.)
7	Warnung 8: Fehlerhafter Fahrauftrag gestartet (wird gesetzt wenn versucht wird einen nicht vorhandenen Fahrauftrag zu starten, wird gelöscht wenn ein gültiger Fahrsatz gestartet wird)
8	Warnung 9: Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt (wird gesetzt, wenn ein Fahrsatz gestartet wird, ohne das zuvor eine Referenzfahrt durchgeführt wurde, wird nach einer abgeschlossenen Referenzfahrt gelöscht)
9	Warnung 10: PSTOP aktiv (ist gesetzt solange der Hardware-Endschalter PSTOP aktiv ist)
10	Warnung 11: NSTOP aktiv (ist gesetzt solange der Hardware-Endschalter NSTOP aktiv ist)
11	Warnung 12: Motordefaultwerte wurden geladen (wird beim Einschalten des Verstärkers gesetzt, wenn die Motornummer aus dem seriellen EEPROM und die Motornummer aus dem SINCOS -Geber unterschiedlich sind. Bei Eingabe einer gültigen Motornummer und Abspeichern der Daten im Geber und im internen EEPROM wird beim nächsten Einschalten des Gebers diese Warnung nicht mehr ausgegeben)
12	Warnung 13: Reserviert
13	Warnung 14: Reserve
14	Warnung 15: Reserve
15	Warnung 16: Reserve
16	Fahrauftrag aktiv (gesetzt, solange ein Lagereglerauftrag aktiv ist (Fahrsatz,Tippbetrieb,Referenzfahrt)
17	Referenzpunkt gesetzt (wird gesetzt nach einer Referenzfahrt bzw. beim Einsatz eines Absolutwertgebers (Multiturn), wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Starten einer Referenzfahrt)
18	Aktuelle Position = Home Position (ist gesetzt, solange der Referenzschalter belegt ist)
19	In Position (ist gesetzt solange der Abstand zwischen der Zielposition eines Fahrauftrages und der aktuellen Ist-Position kleiner als PEINPOS ist. Die Meldung In-Position wird unterdrückt, wenn in der Zielposition ein Folgefahrsatz gestartet wird.)
20	Positionslatch erfolgte (positive Flanke) wird gesetzt, wenn eine steigende Flanke an dem als Latch-Eingang konfigurierten INPUT2 (IN2MODE=26) erkannt wird. Wird gelöscht wenn die gelatchte Position ausgelesen wird (LATCH16/LATCH32)
21	—
22	Position 1 erreicht (wird gesetzt, wenn die konfigurierte Bedingung für diese Meldung (SWCNFG, SWE1, SWE1N) erfüllt ist. Je nach der Konfiguration wird dieses Bit beim Überschreiten von SWE1, beim Unterschreiten von SWE1, beim Erreichen des Positionsfensters SWE1...SWE1N oder beim Verlassen des Positionsfensters SWE1...SWE1N gesetzt)
23	Position 2 erreicht (s.o.)
24	Position 3 erreicht (s.o.)
25	Position 4 erreicht (s.o.)
26	Initialisierung beendet (wird gesetzt wenn die interne Initialisierung des Verstärkers abgeschlossen ist)
27	—
28	Drehzahl = 0 (ist gesetzt solange die Motordrehzahl die Stillstandschwelle (VEL0) unterschreitet)
29	Sicherheitsrelais hat angesprochen (ist gesetzt, solange das Sicherheitsrelais offen ist (AS-Option))
30	Endstufe freigegeben (wird gesetzt wenn Software- und Hardwareenable gesetzt sind)
31	Fehler steht an (wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Aufruf der Funktion “Fehler löschen”.

In den Prozeßdaten werden die Bits 16 bis 31 des herstellerspezifischen Statusregisters ausgegeben. Die Warnungen 3 und 4 können über Bit 13 im Steuerwort zurückgesetzt werden.

IV.2.4 Lagereglerparameter

IV.2.4.1 PNU 1250: Geschwindigkeitsmultiplikator

Über diesen Parameter wird ein Multiplikator für die Geschwindigkeit Tippen/Referenzieren eingegeben. Die Geschwindigkeit für Tippen / Referenzieren wird über PZD2 im Steuerwort beim Starten des Tipp- / Referenzierbetriebes angegeben. Die tatsächliche Tippgeschwindigkeit wird nach folgender Formel berechnet: $V_{Tipp,ges.}(32Bit) = V_{Tipp,PZD2}(16Bit) \times Multiplikator(16Bit)$

IV.2.4.2 PNU 1251: Achstyp

Über diesen Parameter wird angegeben, zu welchem Achstyp der Antrieb gehört. Wird als Parameterwert eine 0 übergeben, handelt es sich um eine Linearachse, bei einer 1 ist es eine Rundachse.

IV.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus

IV.2.5.1 PNU 1300: Position

Da der SERVOSTAR™ 600 für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis rechnet, gibt es für Strecken, die in SI-Einheiten angegeben werden, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich.
Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt die Werte von -2^{31} bis $2^{31}-1$.
Die durch die Parameter PGEARO (PNU1258) und PGEARI (PNU1259) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge.
Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{PRBASE}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen.
PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Defaultwerte für PGEARO entsprechen einer Umdrehung.
Es ergeben sich dann die Zahlen der erfaßbaren Umdrehungen wie folgt:
-2048..+2047 für PRBASE=16 und -32768..+32767 für PRBASE=20
Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich ergibt sich folgendermaßen:

$$-2^{31} * \frac{PGEARI}{PGEARO} \ldots (2^{31}-1) * \frac{PGEARI}{PGEARO}$$ für PGEARI<=PGEARO bzw.

$$-2^{31} \ldots (2^{31}-1)$$ für PGEARI>PGEARO

IV.2.5.2 PNU 1301: Geschwindigkeit

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird nicht durch den zur Verfügung stehenden Datenbereich begrenzt. Sie wird durch die maximale fahrbare Drehzahl nmax begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.

Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich dann zu:

$$v_{SI,max} = n_{max} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} \times 2^{PRBASE}$$ mit n_{max} in U/sek

Bzw. als inkrementelle Größe zu:

$$v_{inkr.max.} = n_{max} \times 2^{PRBASE} \times \frac{250\mu s}{1sek} = \frac{n_{max}}{4000} \times 2^{PRBASE}$$ mit n_{max} in U/sek

IV.2.5.3 PNU 1302: Fahrauftragsart

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Der angegebene Positionswert (Subindex 1) wird als absolute Position ausgewertet.
	1	Der angegebene Positionswert wird als relative Verfahrstrecke ausgewertet, die beiden folgenden Bits entscheiden dann über die Art der Relativfahrt.
1	0	Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit vom “InPosition” – Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der alten Zielposition plus der Verfahrstrecke. Bit 1 hat Vorrang vor Bit 2.
2	0	Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit vom “InPosition” – Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der aktuellen Istposition plus der Verfahrstrecke.
3	0	kein Folgefahrauftrag vorhanden
	1	Es gibt einen Folgefahrauftrag, der über den Subindex 0AH definiert werden muß.
4	0	Umschalten auf den Folgefahrauftrag mit Abbremsen auf Geschwindigkeit 0 in der Zielposition.
	1	Umschalten auf den Folgefahrauftrag ohne Stillstand auf der Zielposition. Die Art des Geschwindigkeitsübergangs wird durch Bit 8 eingestellt.
5	0	Umschalten auf Folgefahrauftrag ohne Auswertung von Eingängen.
	1	Ein Folgefahrauftrag wird über einen entsprechend konfigurierten Eingang gestartet
6	0	Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand Low.
	1	Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand High oder falls Bit 7 = 1 auf jeden Fall nach der über Subindex 0BH eingestellten Verzögerungszeit.
7	0	Der Folgefahrauftrag wird sofort gestartet.
	1	Der Folgefahrauftrag wird nach der über Subindex 0BH eingestellten Wartezeit oder falls Bit 6 = 1 ist, schon vorher durch ein entsprechendes Input – Signal gestartet.
8	0	Nur bei Folgefahraufträgen und Bit 4 = 1: Die Geschwindigkeit wird ab der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags auf den Wert des Folgefahrauftrags geändert.
	1	Die Geschwindigkeitsumschaltung erfolgt so, daß die Geschwindigkeit in der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags den im Folgefahrauftrag festgelegten Wert erreicht.
9	-	reserviert
10		
11		
12	0	Beschleunigungen werden anhand der Anfahr- und Bremszeiten des Fahrauftrages berechnet.
	1	1 Für die Berechnung der Anfahr- und Bremsrampen wird ein globaler Beschleunigungs-wert benutzt (in Vorbereitung).
13	0	Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit eines Fahrauftrages werden als Inkremente interpretiert.
	1	Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit werden vor dem Start des Fahrauftrages in Inkremente umgerechnet. Dafür werden die Parameter PGEARI und PGEARO benutzt
14	0	Als Fahrauftragsgeschwindigkeit wird die programmierte Geschwindigkeit verwendet.
	1	Die Fahrauftragsgeschwindigkeit wird durch die bei Fahrauftragsstart am Analogeingang SW1 anliegende Spannung bestimmt.
15	-	reserviert

IV.2.5.4 PNU 1304: Beschleunigungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um auf die Zielgeschwindigkeit des Fahrauftrags zu kommen.

IV.2.5.5 PNU 1305: Verzögerungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um die Geschwindigkeit zur Zielposition auf 0 zu bringen.

IV.2.5.6 PNU 1306: Ruckbegrenzung Beschleunigung

Über diesen Parameter wird die Form der Beschleunigungsrampe vorgegeben.
Wird hier ein Wert ≠ 0 eingetragen, so wird eine sin²-Rampe verwendet, um die Zielgeschwindigkeit zu erreichen. Um Sinus²-Rampen nutzen zu können, muß die Konfigurationsvariable SPSET auf 1 gesetzt (über den ASCII-Kanal oder das ASCII-Terminal der Inbetriebnahmesoftware) und abgespeichert werden.

IV.2.5.7 PNU 1307: Ruckbegrenzung Verzögerung

Über diesen Parameter wird die Form der Bremsrampe vorgegeben.
Wird hier ein Wert ≠ 0 eingetragen, so wird beim Verzögern eine sin²-Rampe verwendet.

IV.2.5.8 PNU 1308: Folgefahrauftrag

Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 180 (EEPROM – Fahraufträge) bzw. 192 .. 255 (RAM-Fahraufträge) liegen.

IV.2.5.9 PNU 1309: Startverzögerung

Über diesen Parameter wird eine Verzögerungszeit eingestellt, mit der ein Folgefahrauftrag gestartet wird.

IV.2.5.10 PNU 1310: Fahrauftrag kopieren

Über diesen Parameter können Fahraufträge kopiert werden. Der Quellfahrauftrag muß dabei in den high-Wert des PWE (PZD 3 & 4) und der Zielfahrauftrag in den low-Wert des PWE (PZD 5 & 6) eingetragen werden.

IV.2.6 Einrichtbetrieb Lage

IV.2.6.1 PNU 1350: Referenzfahrtart

Über diesen Parameter kann bestimmt werden, welche Art Referenzfahrt verwendet werden soll. Die Zuordnung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

PWE	Referenzfahrtart
0	Referenzpunkt an der aktuellen Position
1	Initiator mit Resolvernullpunkt
2	Hardware-Endschalter mit Resolvernullpunkt
3	Initiator ohne Resolvernullpunkt
4	Hardware-Endschalter ohne Resolvernullpunkt
5	Nullpunkt Rückführeinheit

IV.2.6.2 PNU 1351: Referenzfahrtrichtung

Über diesen Parameter läßt sich die Fahrtrichtung für Referenzfahrten bestimmen. Wird als Parameterwert eine 0 übergeben, so ist die Fahrtrichtung negativ; bei einer 1 positiv und bei einer 2 hängt es von der Entfernung zum Referenzpunkt ab, in welche Richtung die Referenzfahrt startet.

IV.2.7 Istwerte

IV.2.7.1 PNU 1401: Drehzahl

Der Parameterwert ist die aktuelle Drehzahl des Motors in min^{-1}.

IV.2.7.2 PNU 1402: Inkrementeller Positionsistwert

Der Parameterwert ist der aktuelle Positionsistwert in Inkrementen.

IV.2.7.3 PNU 1403: SI-Positionsistwert

Der Parameterwert ist der aktuelle SI-Positionsistwert.

IV.2.8 Digital I/O-Konfiguration

Alle Einstellungen der digitalen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Abspeichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des SERVOSTAR™ 600 wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen können Sie dem Benutzerhandbuch der Inbetriebnahmesoftware entnehmen.

IV.2.8.1 PNU 1450 .. 1453: Funktion der digitalen Eingänge

Über diese Parameter können die digitalen Eingänge 1 bis 4 einzeln konfiguriert werden.
Die Spalte “Ansteuerflanke” beschreibt das erforderliche Signal am digitalen Eingang, um die entsprechende Funktion auszulösen.

				Funktion verwendbar mit			
PWE	**Funktion**	**Ansteuer-flanke**	**Hilfsvariable (PNU 1454..1457)**	**PNU 1450**	**PNU 1451**	**PNU 1452**	**PNU 1453**
0	**Aus**	-	-	**x**	**x**	**x**	**x**
1	**Reset**	↗	-	**x**			
2	**PSTOP**	↘Low-aktiv	-			**x**	
3	**NSTOP**	↘Low-aktiv	-				**x**
4	**PSTOP+Intg.Off**	↘Low-aktiv	-			**x**	
5	**NSTOP+Intg.Off**	↘Low-aktiv	-				**x**
6	**PSTOP+NSTOP**	↘Low-aktiv	-			**x**	
7	**P/Nstop+Intg.Off**	↘Low-aktiv	-			**x**	
8	**SW1/SW2**	High/Low	-	**x**	**x**	**x**	**x**
9	**Fauftr_Bit**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
10	**Intg.Off**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
11	**1:1-Regel**	High/Low	-	**x**	**x**	**x**	**x**
12	**Referenz**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
13	**ROD/SSI**	High/Low	-	**x**	**x**	**x**	**x**
14	**S_fehl_clear**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
15	**FStart_Folge**	Einstellbar	-	**x**	**x**	**x**	**x**
16	**FStart_Nr x**	↗	Auftragsnummer	**x**	**x**	**x**	**x**
17	**FStart_IO**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
18	**Ipeak2 x**	↗	% von Ipeak	**x**	**x**	**x**	**x**
19	**Macro_IRQ**	↗	-		**x**		
20	**FStart_TIPP x**	↗	v in U/min.	**x**	**x**	**x**	**x**
21	**U_Mon.off**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
22	**FRestart**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
23	**FStart2_Nr x**	↗	Auftragsnummer	**x**	**x**	**x**	**x**
25	**Zero_latch**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**
32	**Brake**	↗	-	**x**	**x**	**x**	**x**

IV.2.8.2 PNU 1458/1459: Funktion der digitalen Ausgänge

Über diese Parameter können die beiden digitalen Ausgänge einzeln konfiguriert werden.

PWE	Funktion	PWE	Funktion
0	Aus	14	PosREG.3
1	n_ist<x	15	PosREG.4
2	n_ist>x	16	Folge-InPos
3	Netz-BTB	17	Error/Warn
4	Ballast	18	Error
5	Sw_end	19	DC_Link>x
6	Pos.>x	20	DC_Link<x
7	InPos	21	ENABLE
8	Iist<x	22	Nullimpuls
9	Iist>x	23	Reserve
10	S_fehl	24	Ref_OK
11	I²t	28	PosREG. 0
12	PosREG.1	29	PosREG. 5
13	PosREG.2		

IV.2.9 Analog-Konfiguration

Alle Einstellungen der analogen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Abspeichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des SERVOSTAR™ 600 wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen können Sie dem Benutzerhandbuch der Inbetriebnahmesoftware entnehmen.

IV.2.9.1 PNU 1500: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen

Über diesen Parameter können beide analogen Eingänge gemeinsam konfiguriert werden.

PWE	Funktion
0	Xsoll = SW1
1	N_soll = SW1, Isoll = SW2
2	unbenutzt
3	Xsoll = SW1, Ipeak = SW2
4	Xsoll = SW1 + SW2
5	Xsoll = SW1 * SW2
6	Elektr. Getriebe

IV.2.9.2 PNU 1501/1506: Konfiguration der analogen Ausgänge

Über diesen Parameter können beide analogen Ausgänge einzeln konfiguriert werden.

PWE	Funktion
0	Aus
1	n ist
2	I ist
3	n soll
4	I soll
5	S_fehl
6	Slot

V Verwenden des Prozeßdatenkanals

Der Prozeßdatenkanal dient zur Echtzeitkommunikation. Dieser Kanal kann sinngemäß in zwei Telegrammbereiche aufgeteilt werden:

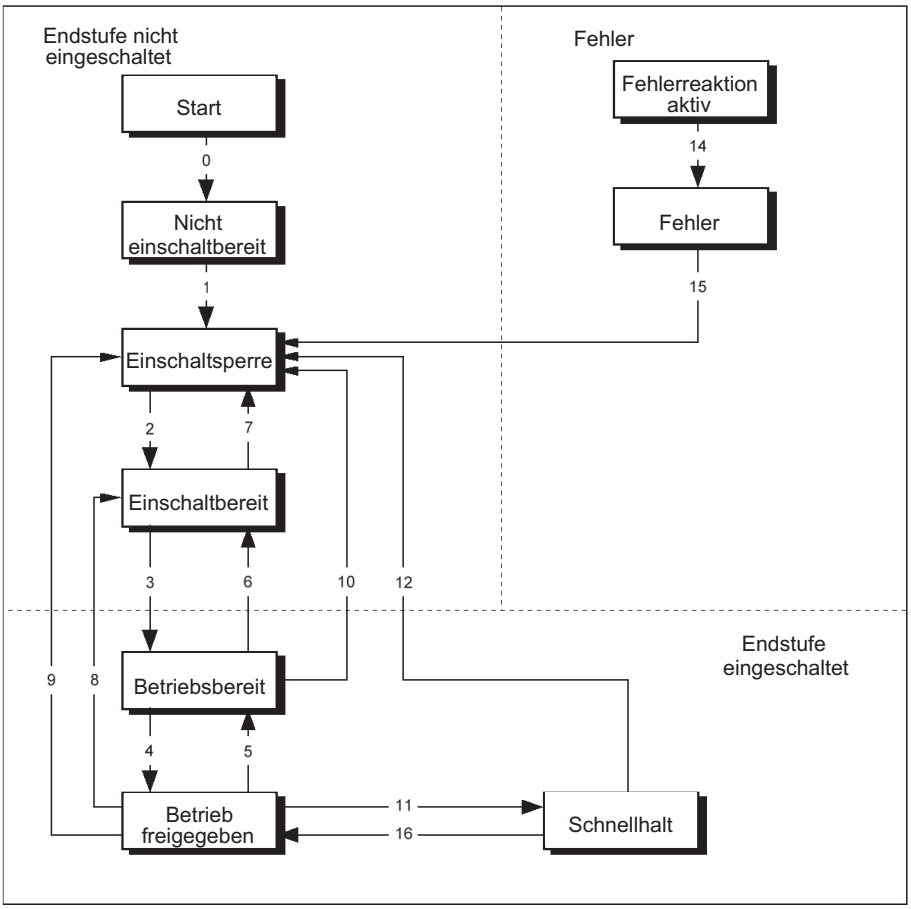
PZD1: Steuerwort (STW) /Zustandwort (ZSW) - Gerätesteuerung
Das Steuerwort und das Zustandwort dienen zur Gerätesteuerung und der Überwachung des Gerätestatus.

PZD2-6: Sollwerte / Istwerte in Abhängigkeit der Betriebsarten
Über diesen Bereich werden Sollwerte und Istwerte wie Position, Geschwindigkeit und Strom Ausgetauscht.

Das Vorhandensein eines Prozeßdatenkanals ist über das Antriebsprofil PROFIDRIVE festgelegt. Die Bedeutung der Prozeßdaten ist entsprechend der Betriebsart definiert. Dabei wurden die verwendeten Prozeßdaten so festgelegt, daß die Echtzeitfähigkeit dieses Kanals optimal genutzt wird. Hier hat der Parameter “Auswahlschalter für Betriebsarten” (s. Kap. IV.2.2.2), der dazu verwendet wird zwischen einzelnen Betriebsarten auszuwählen , eine zentrale Bedeutung.
Im Folgenden wird zunächst die Gerätesteuerung erläutert und dann die Bedeutung und Funktionsweise der Betriebsarten.

V.1 Gerätesteuerung

Die Gerätesteuerung wird mit Hilfe einer Zustandsmaschine beschrieben. Die Zustandsmaschine wird im Antriebsprofil über ein Ablaufdiagramm für alle Betriebsarten definiert. Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Gerätezustände des S600.



Die folgenden Tabellen beschreiben die Gerätezustände und die Übergänge.

Zustände der Zustandsmaschine

Nicht einschaltbereit	SERVOSTAR™ 600 ist nicht einschaltbereit, Es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) von der Verstärkersoftware gemeldet.
Einschaltsperre	SERVOSTAR™ 600 ist einschaltbereit, Parameter können übertragen werden, Zwischenkreisspannung kann eingeschaltet werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden
Einschaltbereit	Zwischenkreisspannung muß angelegt werden, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden
Betriebsbereit	Zwischenkreisspannung muß angeschaltet sein, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled)
Betrieb freigegeben	kein Fehler steht an, Endstufe ist eingeschaltet, Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled)
Schnellhalt aktiv	Antrieb ist mit der Notbremsrampe gestoppt worden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled), Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled)
Fehlerreaktion aktiv / Fehler	Tritt ein Gerätefehler auf, wechselt der SERVOSTAR™ 600 in den Gerätezustand “Fehlerreaktion aktiv”. In diesem Zustand wird das Leistungsteil sofort abgeschaltet. Nach Ausführung dieser Fehlerreaktion wird in den Zustand “Störung” gewechselt. Dieser Zustand kann nur über das Bitkommando “Fehler-Reset” verlassen werden. Dazu muß die Ursache für den Fehler behoben worden sein (siehe ASCII - Kommando ERRCODE).

Übergänge der Zustandmaschine

Übergang 0	Ereignis	Reset / 24 V Betriebsspannung eingeschaltet
	Aktion	Initialisierung startet
Übergang 1	Ereignis	Initialisierung erfolgreich abgeschlossen, SERVOSTAR™ 600 Einschaltsperre
	Aktion	keine
Übergang 2	Ereignis	Bit 1 (Spannung sperren) und Bit 2 (Schnellhalt) im Steuerwort gesetzt (Kommando: Stillsetzen). Zwischenkreisspannung liegt an.
	Aktion	keine
Übergang 3	Ereignis	Bit 0 (Einschalten) wird zusätzlich gesetzt (Kommando Einschalten)
	Aktion	Endstufe wird eingeschaltet (enabled). Antrieb hat ein Drehmoment.
Übergang 4	Ereignis	Bit 3 (Betrieb freigegeben) wird zusätzlich gesetzt (Kommando: Betriebsfreigabe)
	Aktion	Fahrfunktionen in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart werden freigegeben.
Übergang 5	Ereignis	Bit 3 wird gelöscht (Kommando: Sperren)
	Aktion	Fahrfunktion wird gesperrt. Antrieb wird mit der relevanten Rampe (Betriebsartabhängig) gebremst.
Übergang 6	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (einschaltbereit).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled). Antrieb hat kein Drehmoment.
Übergang 7	Ereignis	Bit 1 oder Bit 2 wird gelöscht.
	Aktion	(Kommando: “Schnellhalt” oder “Spannung sperren”)
Übergang 8	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> einschaltbereit)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentenlos
Übergang 9	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Einschaltsperre)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentenlos
Übergang 10	Ereignis	Bit 1 oder 2 werden gelöscht (betriebsbereit -> Einschaltsperre)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentenlos
Übergang 11	Ereignis	Bit 2 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Schnellhalt)
	Aktion	Antrieb wird mit der Notbremsrampe angehalten. Die Endstufe bleibt “enabled”. Sollwerte werden gelöscht (z.B. Fahrsatznummer, digitaler Sollwert).
Übergang 12	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Schnellhalt -> Einschaltsperre)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentenlos.
Übergang 13	Ereignis	Fehlerreaktion aktiv
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentenlos.
Übergang 14	Ereignis	Fehler
	Aktion	keine
Übergang 15	Ereignis	Bit 7 wird gesetzt (Fehler -> Einschaltsperre)
	Aktion	Fehler quittieren (je nach Fehler - mit / ohne Reset)
Übergang 16	Ereignis	Bit 2 wird gesetzt (Schnellhalt -> Betrieb freigegeben)
	Aktion	Fahrfunktion ist wieder freigegeben.

Die Zustandsübergänge werden durch interne Ereignisse (z.B. Ausschalten der Zwischenkreisspannung) und durch die Flags im Steuerwort (Bits 0, 1, 2, 3, 7) beeinflußt.

V.1.1 Das Steuerwort (STW)

Mit Hilfe des Steuerwortes wechselt man von einem Gerätezustand in den anderen. Welche Gerätezustände über welche Übergänge erreicht werden können, können Sie in der Abbildung der Zustandsmaschine sehen. Der momentane Gerätezustand ist dem Zustandswort zu entnehmen. Es können in einem Telegrammzyklus mehrere Zustände durchlaufen werden (z. B. Einschaltbereit → Betriebsbereit → Betrieb freigegeben).
Die Bits im Steuerwort können **betriebsartabhängig** oder **betriebsartunabhängig** sein
Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Steuerwort.

Bit	Name	Kommentar
0	Einschalten	---
1	Spannung sperren	---
2	Schnellhalt in Einschaltsperre	1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe, Achse wird disabled
3	Betrieb freigegeben	---
4	Schnellhalt (HLG sperren)	1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe
5	Zwischenhalt (HLG stop)	Betriebsartabhängig
6	Sollwertfreigabe	Betriebsartabhängig
7	Reset Fault	Nur wirksam bei Fehlern
8	Tippen (Ein / Aus)	Betriebsartabhängig
9	reserviert	---
10	PZD (Freigabe / Sperren)	---
11	Start Referenzieren (Flanke)	Betriebsartabhängig
12	herstellerspezifisch	Rücksetzen der Position
13	herstellerspezifisch	Quittierung von Warnungen
14	herstellerspezifisch	Nur Betriebsart Lage: Bit14 = 1: PZD Teil wird als Direktfahrsatz interpretiert (Geschw. 32 Bit, Position 32 Bit, Fahrsatzart 16 Bit Bit14 = 0: PZD Teil (HSW) wird als Fahrsatznummer interpretiert
15	herstellerspezifisch	Reserve

Je nach Bitkombination im Steuerwort wird ein entsprechendes Steuerkommando definiert. Die folgende Tabelle zeigt die Bitkombinationen und legt gleichzeitig die Prioritäten der einzelnen Bits fest, falls mehrere Bits in einem Telegrammzyklus gleichzeitig geändert werden.

Befehl	Bit 13	Bit 7	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Übergänge
Stillsetzen	X	X	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	X	X	X	X	1	1	1	3
Spannung sperren	X	X	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt (Disable)	X	X	X	X	0	1	X	7, 10,11->12
Schnellhalt (Enable)	X	X	0	1	1	1	1	11
Betrieb sperren	X	X	X	0	1	1	1	5
Betrieb freigeben	X	X	1	1	1	1	1	4, 16
Reset Fehler	X	1	X	X	X	X	X	15
Quittung für Warnungen	1	X	X	X	X	X	X	-

Mit X gekennzeichnete Bits sind irrelevant.

Betriebsartabhängige Bits im Steuerwort:

Betriebsart	Bit 5	Bit 6	Bit 8	Bit 11
Lage	**Fahrsatz**: Es wird die festgelegte Rampe aus dem Fahrsatz verwendet. **Einrichtbetrieb**: Als Parameter festgesetzte Rampe für Referenzfahrt und Tippen wird verwendet	Start eines Fahrauftrags mit jedem Flankenwechsel (Togglebit).	Start des Tippens	Start der Referenzierung
Drehzahl digital	Antrieb bremst mit eingestellten Drehzahlrampen.	Sollwertfreigabe	reserviert	reserviert
Strom digital	reserviert	Sollwertfreigabe	reserviert	reserviert
Drehzahl analog	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert
Strom analog	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert
Trajektorie	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert

Priorität der Bits 6, 8, 11 im Lagereglermodus: 6 (hoch), 11, 8 (niedrig).

V.1.2 Das Zustandswort (ZSW)

Mit Hilfe des Zustandwortes wird der Gerätezustand dargestellt und das gesendete Steuerwort verifiziert. Wird ein unerwarteter Zustand aufgrund eines gesendeten Steuerwortes gemeldet, sind zunächst sämtliche Randbedingungen für den erwarteten Gerätezustand zu klären (z.B. Freigabe der Endstufe – Hardware + Software, Aufschalten der Zwischenkreisspannung).

Die Bits im Zustandswortes können **betriebsartabhänig** oder **betriebsartunabhänig** sein.
Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Zustandswort.

Bit	Name	Kommentar
0	Einschaltbereit	---
1	Eingeschaltet	---
2	Betrieb freigegeben	---
3	Fehler	Siehe ASCII - Kommando ERRCODE
4	Spannung gesperrt	---
5	Schnellhalt	---
6	Einschaltsperre	---
7	Warnung	Siehe ASCII - Kommando STATCODE
8	Soll- / Istwertüberwachung	Nur in Betriebsart Lage: Schleppfehleranzeige
9	Remote	Nicht unterstützt, fest auf 1
10	Sollwert erreicht	Nur in Betriebsart Lage: In Position
11	Begrenzung aktiv	zur Zeit nicht unterstützt
12	Abhängig von der Betriebsart	reserviert
13	Abhängig von der Betriebsart	reserviert
14	herstellerspezifisch	reserviert
15	herstellerspezifisch	reserviert

Zustände der Zustandsmaschine:

Zustand	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nicht einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperre	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	X	0	0	0	1
Betriebsbereit	0	1	X	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	X	0	1	1	1
Fehler	0	X	X	1	0	0	0
Fehlerreaktion	0	X	X	1	0	0	0
Schnellhalt aktiv	0	0	X	0	1	1	1

V.2 Betriebsarten

Das Auswählen einer neuen Betriebsart ist ausführlich im Kapitel Parameterkanal beschrieben. Diese Prozedur ist unbedingt zu beachten und einzuhalten.

ACHTUNG
Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen gegen Schäden durch fehlerhafte Vorgabe von Datenformaten oder Normierungen der Sollwerte sind durch den Anwender zu treffen.

Im Folgenden werden die möglichen Betriebsarten beschrieben. Betriebsarten mit positiven Ziffern (1,2) sind im Antriebsprofil definiert, Betriebsarten mit negativen Ziffern (-1,-2...) sind im Antriebsprofil als herstellerspezifische Betriebsarten gekennzeichnet.

V.2.1 Positionierung (Betriebsart 2)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	Fahrsatznummer oder v_{soll}*	-	-	-	-
ZSW	n_{ist} (16 Bit)	Istposition (32 Bit)		Herstellerspez. Status	-

*: für Tippen / Referenzieren

Abweichende Belegung der Prozeßdatenfächer bei STW Bit 14=1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	Direktfahrauftrag: V_{soll} (32 Bit)		Sollposition (32 Bit)		Fahrsatzart
ZSW	n_{ist} (16 Bit)	Istposition (32 Bit)		Herstellerspez. Status	-

Fahrsatznummer

Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 180 (EEPROM-Fahraufträge) bzw. 192 bis 255 (RAM-Fahraufträge) liegen.

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

Istposition (32Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt Werte von -2^{31} bis $2^{31}-1$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozeßdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel IV.2.3.3 entnommen werden.

Sollgeschwindigkeit für den Direktfahrauftrag

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird nicht durch den zur Verfügung stehenden Datenbereich begrenzt. Sie wird durch die maximale fahrbare Drehzahl nmax begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.
Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich nach folgender Formel:

$v_{Sl,\max} = n_{\max} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} \times 2^{PRBASE}$ bzw. Als inkrementelle Größe nach:

$v_{inkr.\max.} = n_{\max} \times 2^{PRBASE} \times \frac{250\mu s}{1sek} = \frac{n_{\max}}{4000} \times 2^{PRBASE}$, jeweils mit n_{max} in U/sek

Sollposition für den Direktfahrauftrag

Der SERVOSTAR™ 600 rechnet für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis. Deshalb gibt es für Wege, die in SI – Einheiten angegeben werden sollen, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich.
Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt Werte von -2^{31} bis $2^{31} - 1$.
Die durch die Parameter 1258 (PGEARO) und 1259 (PGEARI) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge.
Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{PRBASE}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen.
PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Defaultwerte für PGEARO sind 1048576 (PRBASE = 20) bzw.65536 (PRBASE = 16) und entsprechen einer Umdrehung.
Es ergeben sich für diese Einstellung folgende erfaßbare Umdrehungen:
-2048 .. +2047 für PRBASE = 20 bzw. -32768 .. + 32767 für PRBASE = 16
Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich erstreckt sich über den Bereich:

$-2^{31} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} .. \left(2^{31}-1\right) \times \frac{PGEARI}{PGEARO}$ für PGEARI ≤ PGEARO

bzw. $-2^{31} .. \left(2^{31}-1\right)$ für PGEARI > PGEARO.

Fahrsatzart

Die verschiedenen Fahrsatzarten werden in Kapitel IV.2.5.3 beschrieben.

V.2.2 Drehzahl digital (Betriebsart 1)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	N_{Soll}	-	-		-
ZSW	n_{Ist}	-	Inkrementelle Istposition 32 Bit		Herstellerspez. Status

Abweichende Belegung der Prozeßdatenfächer bei STW Bit 14=1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	n_{Soll} (32 Bit)		-		-
ZSW	n_{Ist} (32 Bit)		Inkrementelle Istposition 32 Bit		Herstellerspez. Status

Abweichende Belegung der Prozeßdatenfächer bei STW Bit 15=1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	N_{Soll}	-	-		-
ZSW	n_{Ist}	-	Lage (20 Bit / Umdr. und 16 Umdr.)		Herstellerspez. Status

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

Istposition (32Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt Werte von -2^{31} bis $2^{31}-1$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozeßdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel IV.2.3.3 entnommen werden.

Drehzahlsollwert (16 Bit)

Der 16 – Bit Drehzahlsollwert ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD.

$$n_{soll16} = \frac{n_{soll}}{VOSPD} \times 2^{15}$$

Lage

Der Lageistwert ist ein inkrementeller Positionsistwert mit einer Auflösung von 24 Bit.
Eine Umdrehung entspricht dabei 2^{PRBASE} Inkrementen.
Es können dann $2^{24 - PRBASE}$ Umdrehungen dargestellt werden.

Drehzahlwerte (32 Bit)

Die digitalen Drehzahlwerte werden entsprechend der Formel umgerechnet.

$$n_{soll\,/\,ist}\left(\min^{-1}\right) = \frac{n_{soll\,/\,istdig.}}{VOSPD} \times 2^{31}$$

V.2.3 Drehzahl analog (Betriebsart -1) [in Vorbereitung]

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
-	-	-	-	-	-

V.2.4 Drehmoment digital (Betriebsart -2)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	I_{soll}	-	-	-	-
ZSW	I_{ist}	Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit))		Herstellerspez. Status	-

Istposition (32Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt Werte von -2^{31} bis $2^{31}-1$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozeßdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel IV.2.3.3 entnommen werden.

Digitale Stromwerte (16 Bit)

Die digitalen Stromwerte werden wie folgt umgerechnet: $I[A] = \frac{digitalerStromsollwert}{1640} \times I_{max}$

V.2.5 Drehmoment analog (Betriebsart -3) [in Vorbereitung]

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
-	-	-	-	-	-

V.2.6 Elektronisches Getriebe (Betriebsart -4)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	-	-	-	-	-
ZSW	n_{ist}	Istposition (32 Bit)		Herstellerstatus	-

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

Istposition (32Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfaßt Werte von -2^{31} bis $2^{31}-1$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozeßdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel IV.2.3.3 entnommen werden.

V.2.7 ASCII – Kanal (Betriebsart –16)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	10 Byte ASCII-Daten				
ZSW	10 Byte ASCII-Daten				

Die Betriebsart ASCII - Kanal dient zur Parametrierung des SERVOSTAR™ 600.

Auf diesem Weg können, genauso wie über jedes Terminalprogramm mit der RS232 - Schnittstelle, ASCII-Daten mit dem Servoverstärker ausgetauscht werden. Die Steuerung der Kommunikation erfolgt über Handshakebits im Steuer- und Zustandswort.
Die Belegung ist dabei wie folgt:

Bit 12: **Steuerwort**
Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird dem SERVOSTAR™ mitgeteilt, daß gültige ASCII - Daten in seinem Eingangsprozeßdatenbereich vorhanden sind, d.h. zu diesem Zeitpunkt müssen gültige Daten von der Steuerung in den PZD-Sendebereich PZD 2 - PZD 6 eingetragen worden sein.
Zustandswort
Der SERVOSTAR™ bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, daß er die ASCII-Daten übernommen hat.

Bit 13: **Zustandswort**
Der SERVOSTAR™ meldet mit einer “1” in diesem Bit, daß der ASCII - Puffer jetzt gültige Daten enthält. Durch einen Flankenwechsel des Bit 14 im Steuerwort STW kann der SERVOSTAR™ dazu veranlaßt werden, den Puffer in den PZD - Empfangsbereich des Busmasters zu schreiben.

Bit 14: **Steuerwort**
Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird der SERVOSTAR™ aufgefordert seinen gefüllten ASCII - Puffer in die Empfangsprozeßdaten des Busmasters zu schreiben
Zustandswort
Der SERVOSTAR™ bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, daß der Puffer mit den ASCII-Daten in die Prozeßdaten geschrieben wurde.

Beim Senden von ASCII - Daten ist Folgendes zu beachten:

1. Jedes ASCII - Kommando muß mit der Zeichenfolge “CR LF” abgeschlossen werden.
2. Ist das ASCII - Kommando (mit CR LF) kürzer als die 10 zur Verfügung stehenden Zeichen, so muß das Telegramm mit Bytes mit dem Inhalt 0x00 aufgefüllt werden.
3. Bei ASCII -Kommandos, die länger als 10 Zeichen sind, muß eine Aufteilung auf mehrere Telegramme erfolgen. Dabei sollten maximal 30 Zeichen gesendet werden, bis der Antwortpuffer einmal ausgelesen wird.

Bei der Auswertung der Antworten auf die gesendeten ASCII - Kommandos ist Folgendes zu beachten:

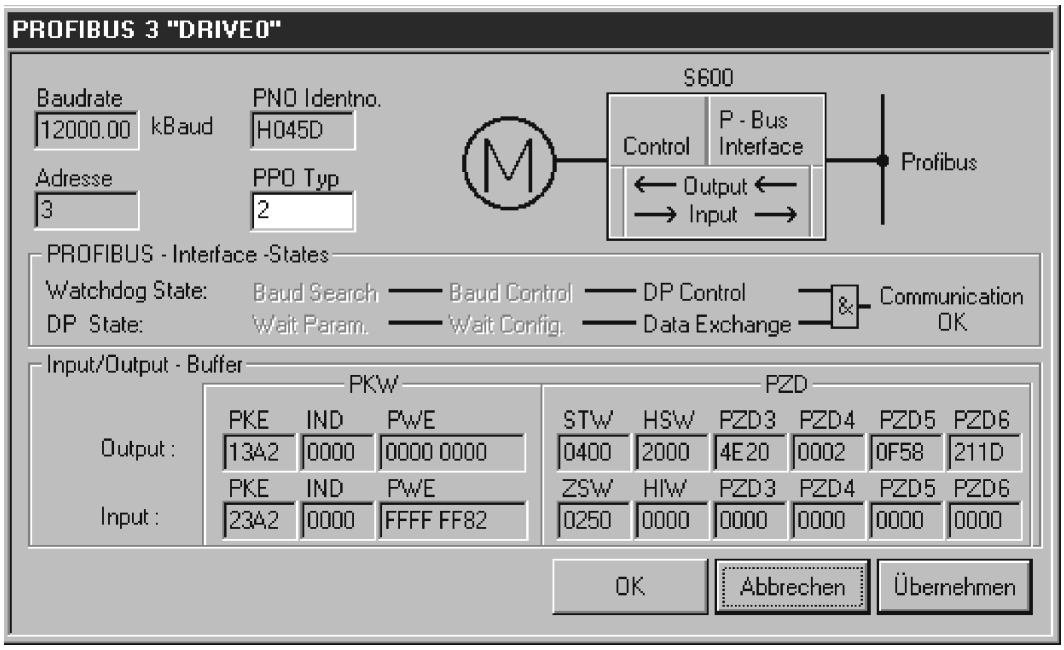
1. Die ASCII - Antwort wird immer mit einem “End of Text” (EOT = 0x04) - Zeichen beendet.
2. Antworttelegramme können auch weniger als 10 Byte Nutzdaten enthalten, ohne daß die Antwort damit schon abgeschlossen wäre. Das Telegramm ist dann mit Bytes mit dem Wert 0x00 aufgefüllt.
3. Nach dem Auslesen des Puffers wird das Bit 13 des Zustandsworts wieder auf “0” gesetzt, bis der Puffer wieder gefüllt worden ist. Endekennung der ASCII - Antwort ist auf jeden Fall “End of Text”.

V.2.8 Grundeinstellung nach dem Einschalten (Betriebsart -126)

In diesem Zustand kann zwar die Zustandsmaschine gesteuert werden, jedoch können keine Fahrfunktionen ausgelöst werden.

VI Inbetriebnahmesoftware

VI.1 Menüseite PROFIBUS



Auf der Menüseite “Verstärker” erscheint die Schaltfläche “PROFIBUS”. Dahinter befindet sich eine Bildschirmseite, auf der die PROFIBUS-spezifischen Parameter, der Busstatus und die Datenworte in Sende- und Empfangsrichtung, gesehen vom Bus-Master, angezeigt werden. Diese Seite ist hilfreich bei der Fehlersuche und Inbetriebnahme der Bus- Kommunikation.

Baudrate: Hier wird die vom PROFIBUS-Master vorgegebene Baudrate angezeigt.

PNO Identno.: Die PNO-Identifikation ist die Nummer, die der SERVOSTAR™ in der Liste der Ident-Nummern der PROFIBUS-Nutzerorganisation hat

Adresse: Stationsadresse des Verstärkers. Die ‘Adresse wird auf der Bildschirmseite “Basiseinstellungen” eingestellt (siehe Funktionsbeschreibung Inbetriebnahmesoftware).

PPO Typ: Im SERVOSTAR™ 600 wird nur der PPO-Typ 2 des PROFIDRIVE-Profils unterstützt.

Interface-States: Zeigt den aktuellen Status der Buskommunikation. Erst wenn die Meldung “Kommunikation OK” erscheint, können Daten über den PROFIBUS übertragen werden.

Input: das letzte vom Master empfangene Bus-Objekt
hier PKE: Antwort auf Anforderung “Betriebsartnummer”
PWE: Betriebsart -126

Output: das letzte vom Master gesendete Bus-Objekt
hier PKE: Anforderung der Betriebsartnummer”

Die Daten für den Input/Output werden nur übertragen, wenn bei der Hardware-Konfiguration im Master die Ansprechüberwachung für den SERVOSTAR™ 600 aktiviert wurde.

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

VII Beispieltelegramme

VII.1 Einstellen der Betriebsart

Der SERVOSTAR™ steht nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset in der Betriebsart -126, in dem er keine Fahrfunktionen ausführen kann. Um Positioniervorgänge (Fahraufträge, Tippen, Referenzfahrt) ausführen zu können, muß er in den Positioniermodus gebracht werden.
Die Vorgehensweise ist dabei wie folgt:

a) Setzen des Steuerwortbit 10 (PZD1, Bit 10) auf 0. Damit sind die Prozeßdaten für den SERVOSTAR™ 600 ungültig.

Byte 9	10	11	12
xxxx x0xx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx
STW		HSW	

b) Senden eines Parametriertelegramms zur Betriebsarteinstellung.

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0011 0011	1010 0010	xxxx xxxx	xxxx xxxx	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0010
PKE		IND		PWE			

Die Bits im PKE-Teil haben folgende Bedeutung: Bit 0 bis 10 = PNU 930, Bit 12 bis 15 = AK 3 (siehe auch III.1.1)

Der SERVOSTAR™ sendet ein Antworttelegramm mit AK = 2 und gespiegelten (identischen) Werten für PNU und PWE.

c) Einschalten der neuen Betriebsart durch Setzen des Steuerwortbit 10 auf 1, die Prozeßdaten werden somit gültig.

Wenn beispielsweise Punkt a) nicht beachtet wird, sendet der SERVOSTAR™ eine negative Antwort (PKE/AK = 7):

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0111 0011	1010 0010	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0001 0001
PKE		IND		PWE			

Die im PWE-Teil übergebene Nummer stellt die Fehlernummer dar und kann in der Tabelle in Kapitel III.1.1.2 nachgeschlagen werden. In diesem Fall wird Fehler Nr. 17, “wegen Betriebszustand nicht ausführbar”, gemeldet.

VII.2 Enablen des SERVOSTAR™ 600

Voraussetzung für das Enablen des SERVOSTAR™ über den PROFIBUS ist das Anlegen des Hardware-Enable-Signals.
Das Enablen kann dann durch Setzen der Bitkombination für den “Betrieb freigegeben”-Zustand im Steuerwort erfolgen.

Byte 9	10	11	12
xxx0 x1xx	0011 1111	xxxx xxxx	xxxx xxxx
STW		HSW	

Der SERVOSTAR™ meldet dann in seinem Zustandswort den entsprechenden Zustand zurück oder zeigt eine Warn- oder Fehlermeldung an.

Byte 9	10	11	12
xxxx xx1x	0010 0111	xxxx xxxx	xxxx xxxx
ZSW		HSW	

VII.3 Referenzpunkt setzen

Achtung:
Sorgen Sie dafür, daß die Lage des Referenzpunktes die nachfolgenden Positioniervorgänge zuläßt. Die im SERVOSTAR™ parametrierten Software-Endschalter sind ggf. unwirksam. Die Achse fährt ggf. auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

Mit dem Steuerbit 12 = 1 wird die momentane Position zum Referenzpunkt erklärt. Es erfolgt die Rückmeldung Zustandwort Bit 12 = 1, Referenzpunkt gesetzt. Die Positionierfunktionen werden freigegeben. **Die Nullpunktverschiebung (NI-Offset) ist unwirksam.**
Die Rückmeldung "Referenzpunkt gesetzt" erfolgt über das Bit 17 im herstellerspezifischen Statusregister (PNU 1002) oder Bit 1 Herstellerstatus der Prozeßdaten.

Voraussetzung:
PNU930 ≠ -16
Keine Fahrfunktion aktiv herstellerspezifisches Statusregister Bit 16 = 0

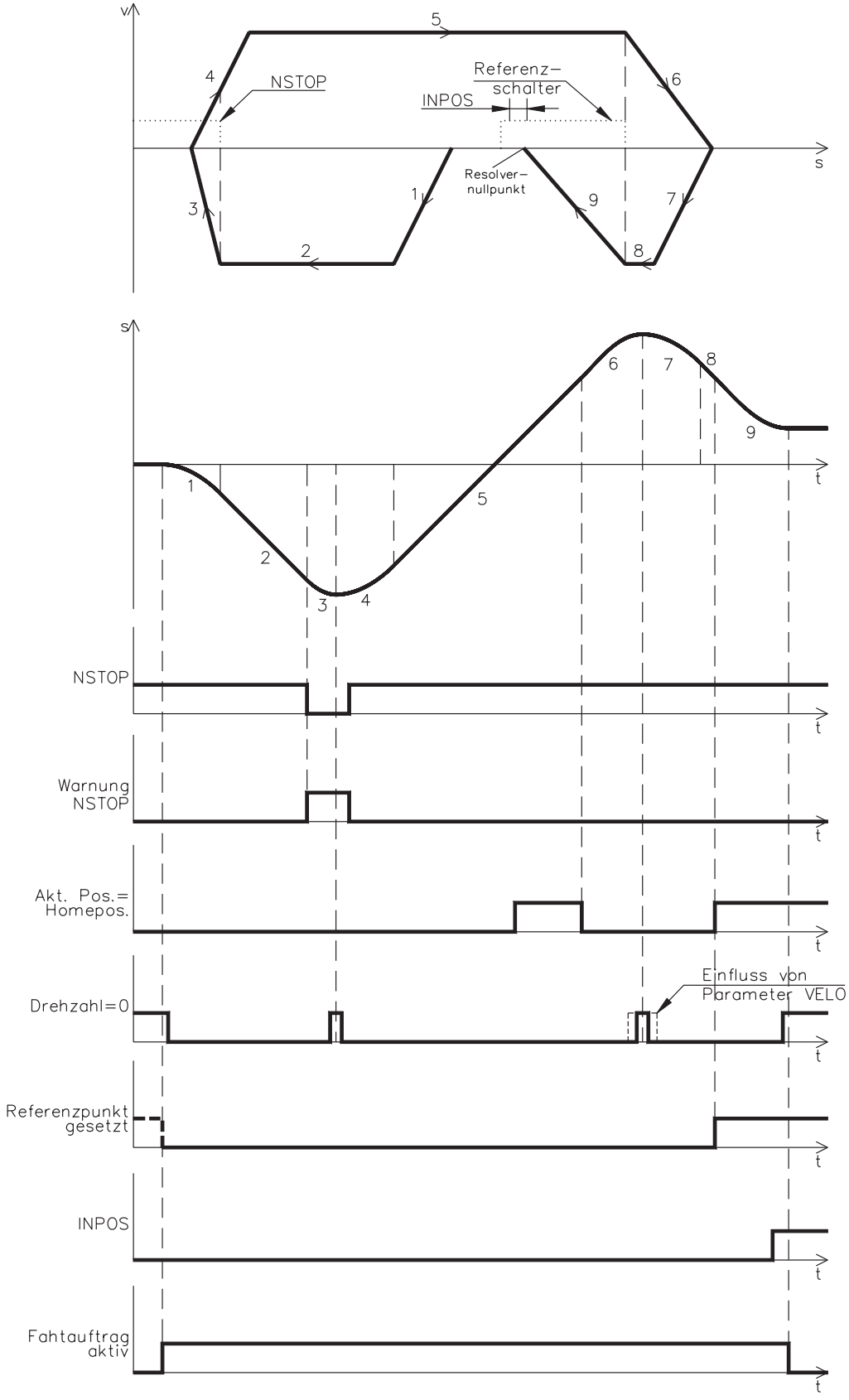
VII.4 Referenzfahrt starten

Nach Einschalten der 25V-Hilfsspannung muß zunächst eine Referenzfahrt ausgeführt werden. Sorgen Sie dafür, daß die Lage des Maschinennullpunktes (Referenzpunkt) die nachfolgenden Positioniervorgänge zuläßt. Die im SERVOSTAR™ parametrierten Software Endschalter sind eventuell unwirksam. Die Achse fährt eventuell auf den Hardwareendschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.
Wird der Referenzpunkt (Maschinennullpunkt) z.B. bei hohen Massenträgheitsmomenten mit zu hoher Geschwindigkeit angefahren, kann er überfahren werden und die Achse fährt in ungünstigen Fällen auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

Gestartet wird die Referenzfahrt durch STW, Bit 11 = 1. Der Start der Referenzfahrt wird an der positiven Flanke von Bit 16 im herstellerspezifischen Statusregister erkannt.
Wird Bit 11 vor Erreichen des Referenzpunktes wieder auf 0 gesetzt, so wird die Referenzfahrt abgebrochen. Bit 17 des herstellerspezifischen Statusregisters bleibt auf 0 (Referenzpunkt nicht gesetzt)
Der gesetzte Referenzpunkt ist eine Voraussetzung für alle Positionierfunktionen der Linearachse.
Der Referenzpunktschalter wird an einem digitalen Eingang am SERVOSTAR™ angeschlossen.
Sie können je nach Referenzfahrtart den Nulldurchgang der Motorwelle durch den Parameter Nullpunktoffset beliebig innerhalb einer Umdrehung verschieben. Des weiteren können Sie durch den Referenzoffset den Positionsistwert am Referenzpunkt festlegen.
Nach der Referenzfahrt meldet der Antrieb “In Position” und gibt damit den Lageregler frei.
Die Geschwindigkeit der Referenzfahrt wird mit dem Hauptsollwert als 16-Bit Wert übertragen. Durch Multiplikation mit dem Wert des Parameters 1250 wird daraus die 32-Bit Geschwindigkeit bestimmt. Das Vorzeichen wird nicht ausgewertet.

Voraussetzung :
Zustand der Zustandsmaschine = “Betrieb freigegeben”
keine Warnmeldung (ZSW Bit 7 = 0)

Das folgende Diagramm beschreibt am Beispiel der Referenzfahrt 1 (Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startpunkt in negativer Richtung vom Referenzschalter) den Signalverlauf der relevanten Bits im herstellerspezifischen Status.



Nach Abschluß der Referenzfahrt muß Bit 11 STW wieder auf 0 gesetzt werden.

Alternativ kann der Referenzpunkt auch an der Istposition gesetzt werden. Dies kann über Setzen von Bit 12 STW oder über die Einstellung der Referenzfahrt 0 mit Parameter 1350 mit anschließendem Start der Referenzfahrt über Bit 11 STW erreicht werden.

VII.5 Tippbetrieb starten

Der Tippbetrieb wird ähnlich wie das Referenzieren gestartet. Zum Starten muß Bit 8 STW gesetzt werden. Die Tippgeschwindigkeit ergibt sich als Produkt aus dem 16-Bit Hauptsollwert in PZD2 und dem über Parameter 1250 eingestellten Multiplikator. Das Vorzeichen des Hauptsollwertes bestimmt die Bewegungsrichtung.

Für den Tippbetrieb muß der Referenzpunkt nicht gesetzt sein.

VII.6 Starten eines Fahrauftrags

Fahraufträge werden über eine Flanke (positiv oder negativ) an Bit 6 STW gestartet.
Über Bit 14 STW wird eingestellt, ob ein gespeicherter Fahrsatz oder ein Direktfahrauftrag gestartet werden soll.

Voraussetzungen:

Hardware-Enable liegt an.
Verstärker befindet sich im Zustand “Betrieb freigegeben”.
bei Linearachse: Referenzpunkt wurde gesetzt.

Beispiel: Starten des EEPROM-Fahrauftrags Nummer 10:

Byte 9	**10**	**11**	**12**
0000 0100	0F*11 1111	0000 0000	0000 1010
STW		HSW	

* F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

Durch Setzen von Bit 5 im herstellerspezifischen Status zeigt der Verstärker an, daß er den Fahrauftrag übernommen hat und ausführt.

VII.7 Starten eines Direktfahrauftrages mit Folgeauftrag

Sollen die Fahrsatzdaten frei vorgegeben werden, so muß ein Direktfahrauftrag verwendet werden. Hier werden Zielposition, Geschwindigkeit und Fahrauftragsart zusammen mit dem Aufruf des Fahrauftrags in den Prozeßdaten übergeben. Bei Bedarf können weitere Parameter (z.B. Rampen) dieses Direktfahrauftrags vorher durch Parameteraufträge übergeben werden.

Zuerst wird die Nummer des Folgefahrauftrags über Parameter 1308 übergeben:

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
0011 0101	0001 1100	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0001 0100
PKE		IND		PWE			

Nachdem der Verstärker die Übernahme der Daten bestätigt hat, kann der Direktfahrauftrag gestartet werden:

Zielposition 135000 µm

Geschwindigkeit 20000 $\frac{\mu m}{s}$

Fahrauftragsart
- relativ zur aktuellen Istposition
- mit Folgefahrauftrag
- ohne Zwischenstop
- Sollgeschwindigkeit des Folgefahrauftrags soll in der Zielposition schon erreicht sein (nur sinnvoll, wenn kein Richtungswechsel erfolgt)
- Verwendung von SI-Einheiten

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0100 0100	0F*11 1111	0000 0000	0000 0000	0100 1110	0010 0000
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		v_{soll}			

Byte 7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
0000 0000	0000 0010	0000 1111	0101 1000	0010 0001	0001 1101
PZD4		PZD5		PZD6	
s_{soll}				Fahrsatzart	

* F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

VII.8 Abfragen einer Warn- oder Fehlermeldung

Bei einer vorliegenden Warn- oder Fehlermeldung kann über die Parameter 1001 bzw. 1002 die Nummer der Warnung / des Fehlers abgefragt werden.

VII.9 Schreiben eines Parameters

Es wird am Beispiel des Parameters v_max beschrieben, wie Regelparameter vom Master zum SERVOSTAR™ übertragen werden.

Parameternummer: **1265** 100 1111 0001
Parameterwert: **350000** µm/s 0100 0011 1010 1111 0000 0000 0000 0000

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0000 0100	1111 0001	0000 0000	0000 0000	0100 0011	1010 1111	0000 0000	0000 0000
PKE		IND		PWE			

Hinweis: Nach Auftreten eines Fehlers bei der Parameterübertragung (AK = 7) sollte ein "Nulltelegramm" übertragen werden, d.h. die 8 Bytes des Sendetelegramms der SPS sollten so lange auf 0 gehalten werden , bis der SERVOSTAR™ 600 mit einem Nulltelegramm geantwortet hat.

VII.10 Istwerte lesen

Zyklische Istwertanforderung

Dieser PKW-Auftrag schaltet das Lesen eines Istwertes ein. Mit jedem zyklischen Telegramm wird nun der Istwert übertragen - solange, bis ein neuer PKW-Auftrag abgesetzt wird.

Telegrammaufbau:

	Anforderung	Antwort
PKE/AK	1	2
PKE/PNU	Parameternummer der Istwerte (1400..1413)	wie gesendet
IND	0 = lesen	0
PWE	ohne Bedeutung	Istwert
HSW	ohne Bedeutung	ohne Bedeutung

VII.11 Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal

Über den ASCII-Kanal soll der KP-Wert des Stromreglers eingestellt werden.
Das Kommando lautet dann `MLGQ_0.985`. Der Unterstrich steht hierbei stellvertretend für ein Leerzeichen. Da jedes Telegramm nur 10 Stellen für die Übertragung von ASCII-Zeichen zur Verfügung stellt, muß der Abschluß der Zeile (“CR LF”) in einem zweiten Telegramm übertragen werden.
Voraussetzungen:

ASCII-Betriebsart ist eingeschaltet (PNU 930 = -16)
Bit 13 STW = 0 (nötigenfalls Bit 14 STW so lange toggeln, bis Bit 13 STW = 0)

Vorgehensweise:

1. Daten in PZD 2..6 schreiben und Bit 12 STW invertieren

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0001 0000	0000 0000	0100 1101	0100 1100	0100 0111	0101 0001
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		“M”	“L”	“G”	“Q”

Byte 7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
0010 0000	0011 0000	0010 1110	0011 1001	0011 1000	0011 0101
PZD4		PZD5		PZD6	
“ ”	“0”	“.”	“9”	“8”	“5”

2. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten

3. Daten in PZD 2..6 weiterschreiben und Bit 12 STW invertieren

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5..12**
0000 0000	0000 0000	0000 1101	0000 1010	0000 0000
PZD1		PZD2		PZD3..6
STW		“CR”	“LF”	

4. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten
5. Warten bis Bit 13 ZSW = 1
6. Bit 14 STW invertieren
7. Warten bis Bit 14 ZSW = 1
8. Der Servoverstärker sendet ein Antworttelegramm

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0110 0010	0000 0000	0100 1101	0100 1100	0100 0111	0101 0001
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		“M”	“L”	“G”	“Q”

Byte 7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
0010 0000	0011 0000	0010 1110	0011 1001	0011 1000	0011 0101
PZD4		PZD5		PZD6	
“ ”	“0”	“.”	“9”	“8”	“5”

9. Schritt 5 bis Schritt 8 solange wiederholen, bis in einem Antworttelegramm “EOT” gemeldet wird.

Byte 1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7..12**
0000 0010	0000 0000	0000 1101	0000 1010	0000 0100	0000 0000	0000 0000
PZD1		PZD2		PZD3		PZD4..6
STW		“CR”	“LF”	“EOT”		

Anmerkung: Die oben dargestellte Folge von Antworttelegrammen ist nur eine von vielen möglichen (bei gleichlautender Antwort des Servoverstärkers). Bedingt durch die Übertragungsrate und interne Synchronisationsmechanismen kann es vorkommen, daß Prozeßdatenfächer leer bleiben und die Antwort dadurch segmentiert wird. Damit ändert sich möglicherweise auch die Anzahl der Antworttelegramme.

VIII Anhang

VIII.1 Index

	Text	Seite
A	Achstyp	26
	analoge Ausgänge	30
	analoge Eingänge	30
	Anschaltbaugruppen	12
	Anschlußbild	11
	Anschlußtechnik	11
	Antwortkennungen	16
	Aufbau	10
B	Baudrate	23
	Beispieltelegramme	41
	Beschleunigungszeit	27
	Betriebsarten	34
D	Datenformat Parameter	18
	Defaultparameter	23
	digitale Ausgänge	30
	digitale Eingänge	29
	Drehzahl	28
E	Einbau	10
F	Fahrauftrag	
	Art	27
	kopieren	28
	starten	44
	Fehleregister	24
	Fehlernummern	17
	Folgefahrauftrag	28
G	Gerätekennung	24
	Geräteprofil	15
	Gerätesteuerung	31
	Gesamtdokumentation	7
	Geschwindigkeit	26
	Geschwindigkeitsmultiplikator	26
I	Inbetriebnahme	14
	Inbetriebnahmesoftware	39
	Inkrementelle Position	26
	Installation	9
	Istwerte lesen	45

	Text	Seite
P	Parameterbeschreibung	22
	Parameterkanal	16
	Parameterkennung	16
	Parameternummern	20
	Parameterwert	18
	Parametrieren der CP5412 (A2)	13
	Parametrieren des Verstärkers	18
	PNU-Liste	20
	Positionierdaten	26
	Positionsistwert	
	inkrementell	28
	SI-Einheiten	28
	PROFIDRIVE-Profilnummer	23
	Prozeßdatenkanal	18
R	Referenzfahrtart	28
	Referenzfahrten	42
	Referenzfahrtrichtung	28
	Referenzpunkt setzen	42
	Ruckbegrenzung	
	Beschleunigung	28
	Verzögerung	28
S	Sicherheitshinweise	5
	Speichern	23
	SPS-Programmierung	13
	Standardfunktionsbausteine	13
	Startverzögerung	28
	Statusregister	25
	Steuerwort	33
	Subindex	17
T	Tippen	44
V	Verstärkerparameter schreiben/lesen	19
	Verzögerungszeit	27
Z	Zustandsmaschine	32
	Zustandswort	34

Vertrieb und Service / Sales and Service / Agence et Services

Bundesrepublik Deutschland/
Germany/Allemagne

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Nord
Heinrich-Albertz- Str. 40
29221 Celle
Tel.: +49(0)5141 - 98 10 40
Fax: +49(0)5141 - 98 10 41

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung West
Wacholderstr. 40-42
40489 Düsseldorf
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 180
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 118

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Süd-West
Lessingstr. 41
75015 Bretten
Tel.: +49(0)7252 - 97 39 040
Fax: +49(0)7252 - 97 39 055

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Verkaufsniederlassung Süd-Ost
Landsbergerstr. 17
86947 Weil
Tel.: +49(0)8195 - 99 92-50
Fax: +49(0)8195 - 99 92-33

Servo-Dyn
Technik GmbH
Münzgasse 10
01067 Dresden
Tel.: +49(0)351 - 49 05 793
Fax: +49(0)351 - 49 05 794

Dänemark/Denmark/Danemark

DIGIMATIC
Ormhöjgaardvej 12-14
8700 Horsens
Tel.: +45 - 76 26 12 00
Fax: +45 - 76 26 12 12

Finnland/Finland/Finlande

Drivematic OY
Hevosenkenkä 4
28430 Pori
Tel.: +358 - 2 - 61 00 33 11
Fax: +358 - 2 - 61 00 33 50

Frankreich/France/France

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Parc technologique St.Jacques
2 rue Pierre et Marie Curie
54320 Maxéville
Tel.: +33(0)3 83 95 44 80
Fax: +33(0)3 83 95 44 81

Großbritannien/
Great Britain/Royaume-Uni

Kollmorgen
PO Box 147, KEIGHLEY
West Yorkshire, BD21 3XE
Tel.: +44(0)15 35 - 60 76 88
Fax: +44(0)15 35 - 68 05 20

Heason Technologies Group
Claremont Lodge
Fontwell Avenue
Eastergate Chichester PO20 6RY
Tel.: +44(0)12 43 - 54 54 00
Fax: +44(0)12 43 - 54 45 90

Italien/Italy/Italie

M.C.A. s.r.l.
Via f. Turati 21
20016 Pero (Mi)
Tel.: +39(0)02 - 33 91 04 50
Fax: +39(0)02 - 33 90 85 8

Niederlande/
Netherlands/Pays-Bas

Dynamic Drives
Jan van der Heydenstraat 24a
2665 JA Bleiswijk
Tel.: +31(0)10 - 52 15 490
Fax: +31(0)10 - 52 18 994

Schweden/Sweden/Suéde

S D T AB
25467 Helsingborg
Tel.: +46(0)42 - 380 800
Fax: +46(0)42 - 380 813
Stockholm
12030 Stockholm
Tel.: +46(0)8 - 640 77 30
Fax: +46(0)8 - 641 09 15
Göteborg
42671 Västra Frölunda
Tel.: +46(0)31 - 69 62 60
Fax: +46(0)31 - 69 62 69

Schweiz/Switzerland/Suisse

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG
Buhnrain 30
8052 Zürich
Tel.: +41(0)1 - 300 29 65
Fax: +41(0)1 - 300 29 66

Spanien/Spain/Espagne

BROTOMATIC S.L.
C/San Miguel de Acha, 2 Pab.3
01010 Vitoria (ALAVA)
Tel.: +34 945 - 24 94 11
Fax: +34 945 - 22 78 32

Systempartner / System partners / Partenaires du systéme

Bundesrepublik Deutschland/
Germany/Allemagne

Werner P. Hermes
Ingenieurbüro
Turmstr. 23
40750 Langenfeld
Tel.: +49(0)212 - 65 10 55
Fax :+49(0)212 - 65 10 57

EAT GmbH
Elektronische Antriebstechnik
Hanferstraße 23
79108 Freiburg
Tel: +49(0)761 - 13 03 50
Fax:+49(0)761 - 13 03 555

IBK Ingenieurbüro Keßler GmbH
Dachtmisser Str. 10
21394 Kirchgellersen
Tel: +49(0)4135 - 12 88
Fax:+49(0)4135 - 14 33

Großbritannien/
Great Britain/Royaume-Uni

Motor Technology Ltd.
Unit 1
Chadkirk Industrial Estate
Otterspool Road
Romiley, Stockport
Cheshire SK6 3LE
Tel.: +44(0)161 - 42 73 641
Fax : +44(0)161 - 42 71 306

Niederlande/
Netherlands/Pays-Bas

Kiwiet
Ingenieurbüro
Helenaveenseweg 35
5985 NK Panningen (Grashoek)
Tel.: +31(0)77 - 30 76 661
Fax: +31(0)77 - 30 76 646

Schweiz/Switzerland/Suisse

Bobry Servo Electronic AG
Zentralstr. 6
6030 Ebikon
Tel.: +41(0)41- 440 - 77 22
Fax : +41(0)41 - 440 - 69 43

Italien/Italy/Italie

Servo Tecnica
Viale Lombardia 20
20095 Cusano Milanino (MI)
Tel.: +39 (0)02 - 66 42 01
Fax: +39 (0)02 - 66 40 10 20

Türkei / Turkey / Turquie

Robotek Otomasyon Teknolojileri
Ali Nihat Tarlan CAD.
Kartal Sk. No: 16/7
Üstbostancý ÝSTANBUL
Tel: +90 216 464 50 64 pbx
Fax: +90 216 464 50 72

Griechenland/Greece/Grèce

Alpha Motion
5 - 7 Alkamenoys Str.
104.39 Athens
Tel.: +30 1 82 27 470
Fax: +30 1 82 53 787

Australien/Australia/Australie

Motion Technologies PTY. Ltd.
1/65 Alexander Avenue
Taren Point NSW 2229
Sydney
Tel.: +61 (0)295 24 47 82
Fax: +61 (0)295 25 38 78

Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG

Hausanschrift

Wacholderstr. 40-42
D - 40489 Düsseldorf
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155
Internet : http://www.kollmorgen-seidel.de

Postanschrift

Postfach 34 01 61
D-40440 Düsseldorf

Kollmorgen

Motion Technologies Group

201 Rock Road
Radford, VA 24141, USA
Tel.: +1 540 - 639 - 24 95
Fax: +1 540 - 731 - 08 47
Internet : http://www.kollmorgen.com